આકાશગંગા

હેમંત ૧૯૪૬

સંપાદક મંડળ
પ્રો. હરિહર પ્રા. ભટ્ટ
પ્રો. મગનભાઈ પટેલ
પ્રો. છોટુભાઈ સુથાર (તંત્રી)

વર્ષ · પહેલું
અંક · પહેલો



માઉન્ટ વિલ્સન વેધશાળા] મે ૮૧ [સૌજન્ય : શુદ્ધિપ્રકાશ

તારક મંડળ
ચરોતર એજ્યુકેશન સોસાયટી, આણંદ

આકાશગંગા

વર્ષ ૧ — હેમંત '૪૬ — અંક ૧



વિષય સુચિ

સૂચના

★

૧. આ દ્વિમાસિક ઓકટોબર, ડિસેંબર, ફેબ્રુઆરી, એપ્રિલ, જુન અને ઓગસ્ટ મહિનાની ૮મી તારીખે પ્રકટ થશે.

૨. પત્રવ્યવહાર કરતી વખતે ગ્રાહકોએ પોતાનો ગ્રાહક નંબર અવશ્ય નોંધવો.

૩. સરનામામાં ફેરફાર થાય એના ખબર તરત આપવા.

૪. દ્વિમાસિકના ગ્રાહકો વર્ષની શરૂઆતથી નોંધાએલા ગણાશે.

૫. લેખકોને કાગળની એક બાજુએ શાહીથી લખેલા લેખો મોકલવા વિનંતી છે. લેખો માટે જરૂરી ચિત્રોની પૂરી સૂચના મોકલવી.

૬. લેખકોને જે અંકમાં એમનો લેખ છપાશે તે અંક અને લેખની પાંચ છૂટી પ્રત મોકલવામાં આવશે.

★

લવાજમ

દેશમાં ચાર રૂપિયા. પરદેશમાં ૮ શિલિંગ અથવા બે ડોલર. છૂટક નકલના બાર આના.

પ્રકાશક: ગોરધનભાઇ શનાભાઇ પટેલ, મંત્રી, તારક મંડળ, આણંદ

મુદ્રક: મણિભાઇ શનાભાઇ પટેલ, ચરોતર પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, આણંદ

આકાશગંગા

ખગોળ વિજ્ઞાનનું દ્વિમાસિક

વર્ષ • ૧ | હેમંત ૧૯૪૬ | અંક • ૧

અનંતનો વિસ્તાર

અતિ પ્રાચીન સમયમાં મનુષ્યનું જ્ઞાન આજના જેટલું વિકસિત ન હતું. એ સમયે પૃથ્વીના જે ભાગ ઉપર એ રહેતો હતો અને આજુબાજુ ફરી જેટલો ભાગ જોઈ શકતો હતો, એને જ એ, પોતાનું વિશ્વ માનતો હતો. અને એથી આગળ બીજું કશું છે એમ કલ્પવાની સાફ ના પાડતો હતો. પણ ધીરે ધીરે એનાં જ્ઞાન અને સાહસવૃત્તિ ખીલતાં ગયાં અને એણે નાની મોટી અનેક સફરો કરી નદી, પર્વત અને સમુદ્રોનો પરિચય કર્યો. આ પરિચય પરિમિત હતો. મોટા મોટા પહાડ અને સાગરોની પાર એ જઈ શકતો ન હતો. એટલે એણે કલ્પના કરી કે પહાડોની પેલી બાજુ દુનિયાનો અંત આવે છે. ઊંચા પર્વતોની બીજી બાજુએ અગમ્ય શૂન્ય છે અને સાગર તરફ અનંત સુધી પાણી વિસ્તરેલું છે એમ એણે માની લીધું હતું. પણ સમય જતાં મનુષ્ય પહાડો ચડી ઊતરવા લાગ્યો એટલું જ નહીં પણ સમુદ્રમાં મુસાફરીએ જવા લાગ્યો. આ અનુભવે, એને, પોતાના જેવી બીજી દુનિયાઓનું (દેશોનું) ભાન કરાવ્યું. આમ કરતાં કરતાં એ નવખંડ ધરતી અને સાત સાગરવાળી પૃથ્વીની કલ્પના સુધી પહોંચ્યો. પણ એની એ કલ્પના હજી અસ્પષ્ટ હતી. નવખંડ ધરતી અને સાત સાગરવાળી અનંત સુધી વિસ્તરેલી પૃથ્વી, ખરેખર ખૂબ નાની અને પરિમિત છે એનું જ્ઞાન એને એ સમયે નહોતું. પોતે જોએલા મોટા ખંડ અને દ્વીપ, પ્રમાણમાં મોટી લાગતી પણ વાસ્તવમાં પરિમિત પૃથ્વીના જ ભાગ છે, એવું સમજતાં એને ઘણો કાળ લાગ્યો હતો.

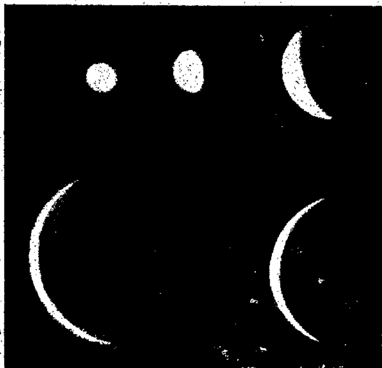
પણ ત્યારપછી એના જ્ઞાનમાં ઝડપથી પ્રગતિ થઈ છે. પૃથ્વીને મર્યાદા છે અને એ ગોળ છે એવું એ સમજવા લાગ્યો. વળી એણે જોયું કે પૃથ્વીની ચારે બાજુ ફરતા તારા હંમેશાં એના એ જ દેખાતા નથી. ઋતુ પ્રમાણે એ બધા બદલાતા રહે છે. એણે એ પણ જોયું કે સૂર્ય અને ચંદ્ર પણ આકાશમાં એક જ માર્ગે ફરતા દેખાતા નથી. કદીક એ ઉત્તર તરફ હોય છે તો કદીક દક્ષિણ તરફ. આ બધા સાને, મનુષ્યને, એની પોતાની પૃથ્વી અને પૃથ્વીની ચારે બાજુએ આવેલા આકાશી પદાર્થો વિષે બધુ વિચારતો કરી મૂક્યો. અને આ રીતે એનું ભૂગોળનું જ્ઞાન વિકાસ પામી ખગોળમાં પરિણમ્યું.

ખગોળ વિજ્ઞાન એટલે વિશ્વની રચના અને એના સ્વરૂપનો અભ્યાસ કરાવતું શાસ્ત્ર. મનુષ્યે એ અભ્યાસ, વિશ્વમાંના પોતાના ઘર–પૃથ્વી–ઉપર રહીને, અને આકાશમાં અનંત સુધીની દૃષ્ટિ દોડાવીને કર્યો છે. પૃથ્વી જેમ પરિમિત છે તેમ મનુષ્યનાં સાધન પણ પરિમિત છે. પૃથ્વીથી દૂર, અવકાશમાં એ જઈ

શકતો નથી. છતાંયે આકાશી પદાર્થોનાં તેજ ઝીલી અને એનો અભ્યાસ કરી એણે જે શોધો–આકાશી પદાર્થોનાં અંતર, કદ, ગતિ વ૦ ની — કરી છે એ એની બુદ્ધિ શક્તિની આશ્ચર્યજનક સાબિતી છે.

મનુષ્યના ખગોળજ્ઞાનના વિકાસને ત્રણ વિભાગમાં વહેંચવામાં આવ્યું છે. ૧. સૂર્યમંડળનું જ્ઞાન. મનુષ્યે પૃથ્વીને વિશ્વનું કેન્દ્ર સમજવાનું છોડી દઈ, પૃથ્વી અને એના જેવી બીજી પૃથ્વીઓ (ગ્રહ ધૂમકેતુ વ૦)ને સૂર્યની આજુબાજુ ફરતી જાણી. ૨. તારાવિશ્વનું જ્ઞાન. ગ્રહો, ઉપગ્રહો, ધૂમકેતુ વ૦ નું બનેલું સૂર્યમંડળ અવકાશમાં એકલું અટૂલું છે. સૂર્ય એક સામાન્ય તારો છે. લાખો કરોડો તારા સમાવતા તારા – વિશ્વનો એ એક સભ્ય છે. એટલું જ નહીં પણ બીજા તારાઓની પેઠે એ પણ અવકાશમાં સરકી રહ્યો છે. ૩. બહિર્વિશ્વનું જ્ઞાન. આપણા તારાવિશ્વનીયે પાર, લાખો કરોડો તારા સમાવી શકે એવાં બીજાં તારાવિશ્વો છે એની શોધનું જ્ઞાન.

પૃથ્વી ગોળ છે એ તથ્યનો સ્વીકાર થયા પછી, પૃથ્વી પોતાની ધરી ઉપર તેમજ સૂર્યની ચારે બાજુએ ફરે છે એનો સ્વીકાર થતાં ઘણો સમય લાગ્યો હતો. એ સમયે અદૂરદર્શી ધર્મરક્ષકોએ વૈજ્ઞાનિકો ઉપર જુલમ પણ ગુજાર્યા હતા. એ જમાનામાં દૂરબીન જેવું કશું ન હતું, એટલે માત્ર ગણિત ઉપર આધાર રાખી વૈજ્ઞાનિક–સત્યોની સાબિતીઓ આપવામાં આવતી હતી : પણ ઈ. સ. ૧૬૧૦માં ઇટાલીના વૈજ્ઞાનિક ગેલિલીઓએ દૂરબીન બનાવી એમાંથી ગુરુના ચંદ્ર જોયા. એટલું જ નહીં પણ શુક્ર ગ્રહને ચંદ્રની પેઠે કળા કરતો પણ જોયો. આ દર્શનથી ગણિત અને વેધ (આકાશી પદાર્થોનાં સ્થાન નક્કી કરવાં)નો સુમેળ રચાયો. ખગોળ વિજ્ઞાનના ઇતિહાસનો આ એક ધન્યપ્રસંગ છે.



શુક્રની કળા

ગેલિલીઓના સમય પહેલાં કોપરનિકસ (ઈ. સ. ૧૪૭૩–૧૫૪૩) નામના પોલૅંડના એક ખગોળશાસ્ત્રીએ, સૂર્યની આજુબાજુ ગ્રહો જે રીતે ફરે છે એનું ગણિત રચ્યું હતું. પણ એને પ્રમાણી યા વધાસિદ્ધ કરી શકાયું ન હતું. ગેલિલીઓના દૂરબીને એ કામમાં મદદ કરી. ગેલિલીઓએ જ્યારે એનું દૂરબીન આકાશ–ગંગાના દૂધિયા પટ તરફ ધર્યું ત્યારે એના આશ્ચર્યનો અવધિ રહ્યો ન હતો. એના સમય સુધીમાં આકાશ–ગંગાના દૂધિયા પટને અનેક કુતૂહલોથી ભરપૂર

અલૌકિક કથા કલ્પનાનું સામ્રાજ્ય માનવામાં આવતું હતું. દૂરબીને એ બધી માન્યતાઓનો ભાંગીને ભૂક્કો કર્યો, અને આકાશગંગાનો દૂધિયો પટો, કથા કલ્પનાઓને બદલે નાના મોટા અનેક તારાઓથી ખીચોખીચ ભરાએલો છે એ વાસ્તવિકતા પ્રત્યક્ષ કરી.

આ જ્ઞાનદર્શને ખગોળ જ્ઞાનને પહેલા તબક્કામાંથી ઉઠાવી બીજા તબક્કામાં લાવી મૂક્યું.

પછી તો દૂરબીન વડે ચંદ્ર તપાસાયો. ચંદ્ર કલંકનું કારણ ચંદ્રમાં રહેલું હરણ યા સસલું નથી પણ ચંદ્રના પહાડ અને પહાડોની છાયા છે એમ જણાયું. ચંદ્રના પહાડ, ગુરૂના ચંદ્રો, શુક્રની કળા વગેરેએ જૂની માન્યતાઓ તોડી પાડી અને ખગોળ શાસ્ત્રીઓનાં અનેક પ્રમાણોને સાચાં ઠરવ્યાં આજ અરસામાં ન્યૂટન જેવા મહાન વૈજ્ઞાનિકનો જન્મ થયો. એણે ગુરૂત્વાકર્ષણનો નિયમ સ્થાપ્યો અને વિશ્વ રચનાના કેટલાયે અણુકલ્યા કોયડા ઉકેલવામાં મદદ કરી. પૃથ્વી સૂર્યની આજુબાજુ ફરે છે એવી જ રીતે સૂર્ય પણ કોઇની આજુબાજુ ફરે છે કે કેમ એ પ્રશ્ને, ગણિતની રીતે તેમજ દૂરબીનની મદદથી, સૂર્યને, આકાશમાં દેખાતા તારા પૈકીનો, એક સામાન્ય તારો ઠરાવ્યો. એટલું જ નહીં પણ તારા વિશ્વ (આકાશગંગા વિશ્વ) ના કેન્દ્રની આજુબાજુ સેકંડે ૧૭૦ માઇલના પ્રચંડ વેગથી ફરે છે એ પણ શોધી આપ્યું.

નરી આંખે આકાશમાં જે તારા દેખાય છે તે તથા આકાશગંગાનો સફેદ પટો મળી આકાશગંગા વિશ્વ બને છે. આ વિશ્વ ઘણું ઘણું મોટું છે. આકાશગંગા વિશ્વમાં સૂર્ય જેવા નિખર્વ (૧ ઉપર ૧૨ મીંડાં) તારા છે, સૂર્ય પૃથ્વી કરતાં ૧૩ લાખ ગણો મોટો છે. આકાશગંગાવિશ્વ કેવું વિરાટ લેખાય!

આકાશગંગા વિશ્વની બહાર શું હશે? અનંતનું રહસ્ય જાણવા માટે, અનેક નાનાં મોટાં દૂરબીન બંધાયાં છે. એ વડે જે જાણવા મળ્યું છે તે મનુષ્યના ખગોળજ્ઞાનના વિકાસનો ત્રીજો અને આધુનિક તબક્કો છે.

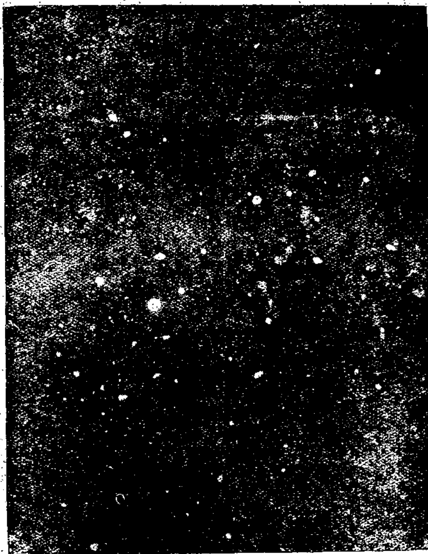
દૂરબીનોની મદદથી જણાયું છે કે આકાશગંગા વિશ્વની બહાર કેવળ પોલાણ (અવકાશ) છે, અને એમાં ક્યાંક ક્યાંક, એક બીજાથી અબજો માઇલ દૂર આવેલાં આપણા તારા વિશ્વ (આકાશગંગા) જેવાં બીજાં અનેક તારાવિશ્વો આવેલાં છે. એમને બહિર્વિશ્વ નીહારિકા યા દ્વીપવિશ્વો કહેવામાં આવે છે.

બ્રહ્માંડની આ નીહારિકાઓ આપણાથી એટલી બધી દૂર છે કે એ બધી, મોટાં દૂરબીનમાંથી જોવા છતાં પણ માત્ર વાદળ જેવી જ દેખાય છે. એમના



ચંદ્રના પહાડ

તારાઓને છૂટા કરી જોઇ શકાતા નથી. જે નીહારિકાઓ આપણી પાસેની છે એમનોજ માત્ર, વ્યવસ્થિત અભ્યાસ કરી શકાયો છે. જે નીહારિકાઓ પાસે છે તે તેજસ્વી છે. એમના આધારે સાવ ઝાંખી અને અનંતને આરે આવેલી નીહારિકાઓનાં અંતર માપવામાં આવ્યાં છે. પ્રકાશનો વેગ સેકંડના ૧૮૬,૦૦૦ માઇલનો છે. સૂર્ય આપણાથી સવા આઠ પ્રકાશ મિનિટ દૂર છે. સૂર્ય સિવાયનો, આપણો પાસેમાંપાસેનો તારો સવા-ચાર પ્રકાશવર્ષ દૂર છે. સૂર્ય જેવો એક સામાન્ય સભ્ય છે એ વિરાટ આકાશ-ગંગા વિશ્વની લંબાઇ ૧૦૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષની છે! આપણું તારાવિશ્વ છોડી અવકાશમાં ડોકિયું કરીએ તો પહેલું તારાવિશ્વ* ૭૫૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષને અંતરે જણાશે. આજના મોટામાં મોટા દૂરબીન (માઉન્ટ વિલ્સન વેધશાળાનું ૧૦૦ ઇંચ વ્યાસનું) વડે ૫૦૦,૦૦૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષ છેટે આવેલી ઝાંખી નીહારિકાઓ જોઇ શકાય છે. અનંતને સીમાડે બેઠેલી જે નીહારિકાનાં આજે આપણે દર્શન કરીએ છીએ એનો પ્રકાશ ૫૦ કરોડ વર્ષ પહેલાં નીકળી ચૂકેલો છે. અને છતાંય આપણને એ છેક આજે જોવા મળે છે. ભૂતકાળમાં કેવું ભવ્ય ડોકિયું!



નીહારિકા ક્ષેત્ર

સૌથી મોટા દૂરબીનથી જોતાં બ્રહ્માંડના અવકાશમાં ૧૦ કરોડ નીહારિકાઓ હોવાનું જણાયું છે. આ નીહારિકાઓ સામાન્યત: ૧૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષ લંબાઇની અને સૂર્ય કરતાં દસ કરોડ ગણી પ્રકાશિત છે. અતિ દૂર હોવાના કારણે એમને માત્ર દૂરબીનમાંથી જ જોઇ શકાય છે. નરી આંખે અદૃશ્ય રહેતી આ બધી નીહારિકાઓ, એકબીજાથી લગભગ ૨૦ લાખ પ્રકાશવર્ષને અંતરે આવેલી છે! અવકાશ પણ કેવું

* દેવયાની અને ત્રિકોણમાંની નીહારિકાઓ.

અકલ્પ્ય વિરાટ છે!!

અનંતના પોલાણમાં આટલો પ્રવેશ થયા પછી ખગોળજ્ઞાનનો એક તદ્દન નવો જ તબક્કો શરૂ થયાનાં ચિહ્ન જણાયાં છે. નીહારિકાઓનાં તેજ, આપણા સુધી આવતાં, રસ્તામાં, તેજ ક્ષતિ અનુભવે છે. આ તેજક્ષતિ વેધસિદ્ધ થઇ ચૂકી છે પણ એનું ગણિતી પ્રમાણ યા સ્પષ્ટીકરણ હજી મળી શક્યું નથી. આખુંયે બ્રહ્માંડ ફૂલતું જાય છે એમ હવે મનાય છે. દર સવા અબજ વર્ષે વિશ્વનો વ્યાસ બમણો થતો જાય છે, અને એ, આ કોયડાનો ઉકેલ છે એમ માનવામાં આવે છે. પણ જ્યાં સુધી એ સિદ્ધ ન કરી શકાય ત્યાંસુધી તો આપણે માત્ર આટલું જ કહેવું રહ્યું.

नांतं न मध्यं न पुनस्तवादिम् ।
पश्यामि विश्वेश्वर विश्वरूप ॥

(હે વિશ્વરૂપ વિશ્વેશ્વર, તમારા અંતને, મધ્યને કે આદિને હું નથી જોઇ શકતો.)

વિશ્વ-દર્શનની આ ખોજ ચાલુ જ છે. હજીયે મોટાં દૂરબીન બંધાશે અને અવકાશનો અંધકાર દૂર હટતો જઇ બ્રહ્માંડના રહસ્યનું ઉદ્‌ઘાટન કરશે. પણ ત્યારે કદાચ બ્રહ્માંડનીયે પાર શું છે એનું રહસ્ય અણઉકેલ્યું જ રહેશે.

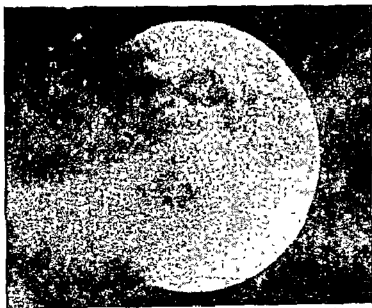
ક્યાં અસીમ વિશ્વ અને ક્યાં પરિમિત માનવી બુદ્ધિ!

છોટુભાઇ સુથાર

ચંદ્રગ્રહણ

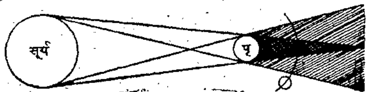
ગ્રહણના બે વર્ગ છે. ૧. સ્વયંપ્રકાશિત જ્યોતિનું અને ૨. પરપ્રકાશિત જ્યોતિનું. સૂર્યગ્રહણ, અધિક્રમણ[૧], તારક સંક્રમણ[૨] અને પિધાન[૩] પહેલા વર્ગનાં ઉદાહરણ છે. ચંદ્ર અને ઉપગ્રહોનાં ગ્રહણ[૪] બીજા વર્ગનાં ઉદાહરણ છે. આ લેખમાં એકલા ચંદ્રગ્રહણની ચર્ચા કરી છે.

ચંદ્ર ઉપર પૃથ્વીની છાયા પડવાથી ચંદ્રગ્રહણ થાય છે. ચંદ્રગ્રહણ સમયે, ચંદ્ર અને સૂર્યની વચ્ચે પૃથ્વી આવે છે. આ વખતે સૂર્ય, ચંદ્ર અને પૃથ્વી લગભગ સીધી રેખામાં હોય છે. પૃથ્વી અપ્રકાશિત પદાર્થ છે. સૂર્યને



ખંડગ્રાસ ચંદ્રગ્રહણ

*૧. સૂર્યની આડે બુધ યા શુક્રનું આવવું.
૨. એક તારાની આડે બીજા ઝાંખા તારાનું આવવું.
૩. ચંદ્રની પાછળ તારાનું સંતાઇ જવું.
૪. ગુરૂ, શનિ વ. ગ્રહોના ચંદ્રોનાં ગ્રહણ



ચંદ્રગ્રહણ

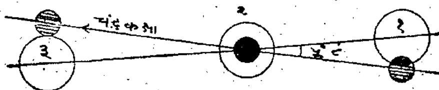
લીધે, એનો લાંબે સુધી પડછાયો પડે છે. પૃથ્વીની આજુબાજુ ફરતો ચંદ્ર, પડછાયામાં પ્રવેશ કરે છે ત્યારે, પૃથ્વી આડે આવવાના કારણે, એને મળતો સૂર્યપ્રકાશ કપાઇ જાય છે અને આપણે એનું ગ્રહણ જોઇએ છીએ.

સૂર્ય–પ્રકાશથી પડતો પૃથ્વીનો પડછાયો બે પ્રકારનો છે. ચિત્રમાં આ બંને પ્રકાર દર્શાવવામાં આવ્યા છે. એક પ્રકાર આડી રેખાઓથી દર્શાવ્યો છે અને બીજો (શંકુ આકારનો) જાળીદાર રેખાઓ વડે. જાળીદાર રેખાઓવાળા પડછાયાને છાયા કહે છે, અને આડી રેખાઓવાળાને ઉપચ્છાયા. છાયાવાળો વિભાગ તદ્દન કાળો હોય છે જ્યારે ઉપચ્છાયાવાળો સાવ આછા કાળા રંગનો. ચંદ્ર ઉપચ્છાયામાં પ્રવેશ કરે છે ત્યારથી એનું તેજ ઝાંખુ થવા માંડે છે પણ ખરૂં ગ્રહણ, ચંદ્ર, છાયામાં પ્રવેશ કરે છે ત્યારે જ શરૂ થાય છે.

પૃથ્વીના પડછાયા (શંકુ આકારવાળી છાયા) ની લંબાઈ સામાન્યતઃ ૮૫૭,૦૦૦ માઇલની હોય છે. પૃથ્વીથી ચંદ્રનું સામાન્ય અંતર ૨૪૦,૦૦૦ માઇલનું છે. આ કારણે, ચંદ્ર જેટલે અંતરે, પૃથ્વીની છાયાનો વ્યાસ લગભગ ૫,૭૦૦ માઇલ જેટલો રહે છે. ચંદ્રનો વ્યાસ ૨,૧૬૦ માઇલનો છે. આમ ચંદ્રગ્રહણ સમયે આખેઆખો ચંદ્ર, છાયામાં સંતાઇ જઇ શકે છે. આ કારણે, ચંદ્રનાં માત્ર બે પ્રકારનાં ગ્રહણ થાય છે. ૧ ખગ્રાસ અને ૨ ખંડગ્રાસ.* ચંદ્રનું કંકણાકૃતિ[1] ગ્રહણ કદી થતું નથી. એ થાય પણ નહીં.

ચંદ્રગ્રહણ પૂનમને દિવસે થાય છે. પણ દર પૂનમે ચંદ્રગ્રહણ થતું નથી. આનું કારણ એ છે કે સૂર્યની કક્ષા ચંદ્ર–કક્ષા સાથે થોડા અંશનો ખુણો કરે છે અને એને લીધે દર પૂનમે ચંદ્ર, પૃથ્વી અને સૂર્ય સીધી રેખામાં આવતાં નથી. આ સાથે આપેલી આકૃતિ આ વસ્તુ સમજાવવામાં મદદ કરશે.

ચિત્રમાં બરાબર વચ્ચે, (૧) થી (૩) વાળી રેખા સૂર્યકક્ષા – ક્રાન્તિવૃત્ત – ની સપાટી દર્શાવે છે. મોટાં વર્તુળ પૃથ્વીની છાયા છે. પૃથ્વીની છાયાનું કેન્દ્ર સૂર્ય કક્ષાની સપાટી ઉપર જ હોય છે. નાનાં વર્તુળ ચંદ્ર દર્શાવે છે. એમાં થઇ પસાર થતી રેખા ચંદ્ર – કક્ષાની સપાટી છે.



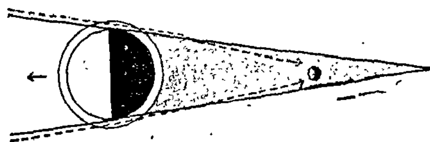
ચંદ્ર – કક્ષા અને સૂર્ય – કક્ષા આ ગોળાકાર સપાટીઓની બહારની ધાર (પરિધ) છે. આ બંને કક્ષાઓ લગભગ વર્તુળાકાર છે અને એકબીજાને બે બિંદુમાં કાપે છે. આ બિંદુઓનાં નામ રાહુ અને

* ચંદ્ર આખો ઘેરાય એને ખગ્રાસ અને થોડો ઘેરાય એને ખંડગ્રાસ ગ્રહણ કહે છે.
૧. વચ્ચે ઘેરાએલો અને કિનારીએ ખુલ્લો.

કેતુ છે. પૂનમના દિવસે, ચંદ્ર, સૂર્યકક્ષાની સપાટીની વધુ નજદીક હોય—એટલે કે આ બંને બિંદુઓમાંના ગમે તે એકની પાસે હોય—તો એ, પૃથ્વીની છાયામાં આવશે અને એનું ગ્રહણ થશે. આકૃતિમાં (૨) સ્થળે બતાવ્યા પ્રમાણે, પૂનમના દિવસે, પૃથ્વીની છાયા અને ચંદ્રની સ્થિતિ હશે તો, આખોયે ચંદ્ર પૃથ્વીની છાયામાં સંતાઇ જશે અને ચંદ્રનું પૂર્ણ યા ખગ્રાસ ગ્રહણ થશે. પણ એમની સ્થિતિ (૧) પ્રમાણેની હશે તો ચંદ્રનો થોડો ભાગ પૃથ્વીની છાયામાં આવશે અને ત્યારે ચંદ્રનું ખંડગ્રાસ ગ્રહણ થશે. આથી ઊલટું, પૂનમના જે દિવસે ચંદ્ર અને પૃથ્વીની છાયા (૩) વાળી સ્થિતિમાં હશે ત્યારે બિલકુલ ચંદ્રગ્રહણ નહીં થાય.

આપણે જોયું કે પૃથ્વીની ચંદ્ર જેટલે અંતરે પડતી છાયાનો વ્યાસ, ચંદ્રવ્યાસ કરતાં ઘણો મોટો છે. આ કારણે, ચંદ્ર, પૃથ્વીની છાયાના બરાબર મધ્યભાગે થઇ પસાર થાય તો એ ખગ્રાસ ગ્રહણ ખૂબ લાંબા સમય સુધી ચાલે એ દેખીતું છે. ખગ્રાસ ગ્રહણ વધુમાં વધુ ૪ કલાક સુધી (સ્પર્શથી મોક્ષ સુધી)નું હોય છે. ખંડગ્રાસ ગ્રહણનો સમય આથી ઘણો ઓછો હોય છે. ગ્રહણ જેટલો સમય ચાલે એ સમયને ગ્રહણનો પર્વકાળ કહે છે. સંવત ૨૦૦૩ ના માગશર સુ. ૧૫ (તા. ૮ ડિસેંબર '૪૬) ના દિવસે થનાર ખગ્રાસ ચંદ્રગ્રહણ મોટા પર્વકાળવાળું છે. એનો પર્વકાળ ૩ ક. અને ૫૬ મિ.નો છે.[1]

ગ્રહણ જોવામાં દોષ છે એમ રૂઢિચુસ્તો માને છે, અને ગ્રહણને દિવસે કુદરતની લીલાનું દર્શન કરવાને બદલે પોતાનાં શરીર અને બુદ્ધિનું ગોદડાં અને રજાઇઓ યા ચાદરો હેઠળ ગ્રહણ રચે છે. આ કેવળ અજ્ઞાન છે. ચંદ્રગ્રહણ સમયે જે લોકોએ ચંદ્રને જોયો હશે એમને માલમ પડયું હશે કે ખગ્રાસ ચંદ્રગ્રહણ સમયે, આખો ચંદ્ર ઘેરાઇ જવા છતાંયે, કાળો બની અદૃશ્ય થઇ જતો નથી. એ ઝાંખો તાંબાના રંગનો દેખાય છે. આમ થવાનું કારણ પૃથ્વીનું વાતાવરણ છે. સૂર્યનાં કિરણ પૃથ્વીના વાતાવરણમાં થઇ પસાર થાય છે ત્યારે, એ, સીધી રેખામાં પસાર થવાને બદલે થોડાં વળી જાય છે. વક્રીભવન પામી ચંદ્ર સુધી પહોંચતા આ સૂર્ય-પ્રકાશને કારણે ચંદ્ર ઝાંખો તાંબાવર્ણો દેખાય છે. ચંદ્રની આ તાંબાવર્ણની માત્રા બધાં ગ્રહણોમાં એકસરખી હોતી નથી. જુદે જુદે સમયે એ વધતી ઓછી હોય છે. ખાસ કરીને પૃથ્વીના પડ ઉપર વાદળો હોય છે ત્યારે ખગ્રાસ ચંદ્ર બહુ જ ઝાંખો દેખાય છે. કેટલીક વાર તો ઘેરાએલો ચંદ્ર બિલકુલ દેખાતો નથી. એ અદૃશ્ય રહે છે. એવે સમયે વાદળો ઉપર સૂર્યપ્રકાશ પડી પરાવર્તન પામે છે અને વક્રીભવન ઘણું ઓછું થાય છે. ઘેરાએલો ચંદ્ર બિલકુલ ન દેખાય એવું ક્વચિત્ જ બને છે. આવો એક પ્રસંગ ૪ ઑક્ટોબર ૧૮૮૪માં બન્યો હતો. એ સમયે ખગ્રાસ ગ્રહણ થયું હતું અને આકાશમાં ચંદ્ર મુદ્દલે દેખાયો ન હતો.



ચંદ્રગ્રહણ આખી દુનિયા ઉપર એક સરખું દેખાય છે, એટલું જ નહી, પણ જ્યાં જ્યાં ગતે આકાશમાં ચંદ્ર હોય છે એ બધાં સ્થળે, એક જ સમયે, ગ્રહણ શરૂ થતું અથવા પૂરું થતું દેખાય છે. ચંદ્રગ્રહણને સામાન્ય રીતે અર્ધ

૧. આ ગ્રહણ વિષે, આ અંકમાં અન્યત્ર આપેલી માહિતી જુઓ.

કરતાં વધુ દુનિયાના લોકો જોઈ શકે છે.

ચંદ્રગ્રહણ અને સૂર્યગ્રહણને ધ્યાનપૂર્વક જોનારે જોયું હશે કે એ બંને ગ્રહણોમાં શરૂઆત અને અંત વિરૂદ્ધ દિશામાં થાય છે. ચંદ્રગ્રહણ, ચંદ્રબિંબની પૂર્વ દિશાએ શરૂ થઈ પશ્ચિમ દિશામાં છૂટે છે જ્યારે સૂર્યગ્રહણ પશ્ચિમ ભાગે શરૂ થઈ પૂર્વ તરફ મોક્ષ પામે છે. (જુઓ આ અંકમાં અન્યત્ર આપેલી ચંદ્રગ્રહણની આકૃતિઓ. તંત્રી.)

કોઈને પૂછીએ કે વર્ષભરમાં કયાં ગ્રહણ વધુ થાય છે તો જવાબ મળશે કે ચંદ્રનાં. પણ હકીકત એમ નથી. સૂર્યગ્રહણ આખી પૃથ્વી ઉપર, બધે સ્થળેથી એકી વખતે જોઈ શકાતું નથી. તે પૃથ્વીના અમુક જ ભાગમાં દેખાતું હોય છે. આને લીધે એમ લાગે છે કે સૂર્યગ્રહણ કરતાં ચંદ્રગ્રહણ વધુ સંખ્યામાં થાય છે. ખરી રીતે વર્ષભરમાં સૂર્યગ્રહણ જ વધુ થાય છે. વર્ષમાં વધુમાં વધુ સાત ગ્રહણ થવાનો સંભવ છે. એ પૈકી પાંચ ગ્રહણ સૂર્યનાં અને બે ચંદ્રનાં થાય છે અથવા ચાર ગ્રહણ સૂર્યનાં અને ત્રણ ચંદ્રનાં થાય છે. આથી ઊલટું, વર્ષ દરમીઆન ઓછામાં ઓછાં ત્રણ ગ્રહણ થાય છે. એ ત્રણે સૂર્યનાં હોય છે અથવા એક ચંદ્રનું અને બે સૂર્યનાં. આમ સંખ્યાની દૃષ્ટિએ ચંદ્રગ્રહણ જ ઓછાં થાય છે.

ખગોળની દૃષ્ટિએ, મહત્ત્વનું ગ્રહણ સૂર્યનું છે ચંદ્રનું નહીં. ચંદ્રના માર્ગમાં આવતા તારાઓના આધારે ચંદ્ર માર્ગ નક્કી કરવા અને જુદાં જુદાં ગ્રહણોના આધારે ચંદ્રની સપાટીનું ઉષ્ણતામાન માપવા સિવાય ખગોળશાસ્ત્રની દૃષ્ટિએ, આજકાલ, ચંદ્રગ્રહણની કશીજ કીમત નથી. જુની તિથિઓ નિશ્ચિત કરવા ઉપરાંત, ચંદ્રગ્રહણની માત્ર દર્શન પૂરતી જ હવે મહત્તા રહી છે.

બિચારો ચંદ્ર!



રમાકાન્ત શર્મા

સાભાર સ્વીકાર

જન્મભૂમિ ખગોળસિદ્ધ સૂક્ષ્મ નિરયન કાર્તિકી પંચાંગ

સંપાદક—**શ્રી. દેવશી વીરજી ઓના** પ્રકાશક—જન્મભૂમિ પ્રકાશન મંદિર

કિંમત રૂ. ૧–૪–૦ પૃષ્ઠ સંખ્યા ૧૦૮+૧૦

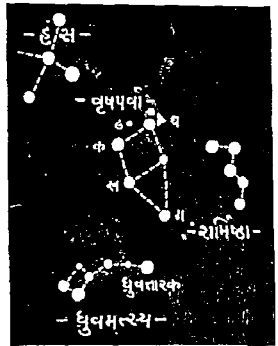
વિક્રમ સંવત ૨૦૦૩નું નિરયન પદ્ધતિનું આ પંચાંગ છે. ખગોળ વિષયક અનેક માહિતીઓ ઉપરાંત એમાં શાસ્ત્રાર્થ અને ફળાદેશને લગતી અનેક વિગતો આપેલી છે. ગુજરાતમાં જે થોડાં પ્રત્યક્ષ પંચાંગો પ્રકટ થાય છે, એમાંનું આ એક છે.

આકાશ-દર્શન

વૃષપર્વા

કાર્તક (નવેંબર) મહિનાની પડતી રાત્રિઓમાં ઉત્તર દિશા તરફ નજર કરશો તો બરાબર ધ્રુવતારક ઉપર, મધ્યાકાશમાં આવેલું, ખેતરમાં પ્રવેશવાના માર્ગમાં મૂકેલા બોડીબારા જેવું, પાંચ તારાનું એક તારકમંડળ દેખાશે. એ મંડળના ત્રણ તારા તેજસ્વી છે અને બે ઝાંખા. બંને ઝાંખા તારા આકાશગંગામાં ડૂબેલા જણાશે અને આખું મંડળ, આકાશગંગાની જનની નીચે, એક તારા-ખૂંટીને આધારે લટકી રહ્યું હોય એમ લાગશે. એ મંડળનું નામ છે વૃષપર્વા.

વૃષપર્વા મંડળ ખાસ પ્રકાશિત મંડળ નથી અને જ્યાં યે એને ઓળખી ન શકાય એવું ઝાંખું પણ નથી. વૃષપર્વાની એક બાજુ, પૂર્વ તરફ, આકાશગંગામાં સ્નાન કરતી શર્મિષ્ઠા છે જ્યારે બીજી બાજુ મંદાકિનીમાં સ્નાનંદ લૂંટતો હંસ છે. વૃષપર્વાના હંસ તરફના તારા ચળકતા છે પણ શર્મિષ્ઠા તરફના ઝાંખા છે. ચળકતા તારાઓ પૈકી હંસની નજદીકનો તારો સૌથી વધુ ચળકતો છે. એ, મંડળનો યોગતારો યા क તારો છે. એની નીચે ख તારો છે અને એથી નીચેનો, ધ્રુવતારકની સમીપ આવેલો તારો ग તારો છે.

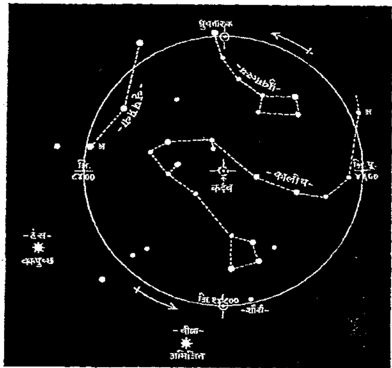


વૃષપર્વા મંડળ ભલે અતિતેજસ્વી ન હોય પણ એનું મહત્ત્વ અતિ ભારે છે. એમાં બે ધ્રુવતારા (આજના નહીં) આવેલા છે. क વૃષપર્વા આજથી ૨૧,૫૦૦ વર્ષ પહેલાં અને ग વૃષપર્વા ૨૩,૫૦૦ વર્ષ પહેલાં ધ્રુવતારા હતા. ધ્રુવનો અર્થ થાય છે સ્થિર. પણ આકાશી ધ્રુવ સ્થિર નથી. પૃથ્વીને એક વિશેષ પ્રકારની વિષુવાયન નામની ગતિ છે આ ગતિને લીધે ધ્રુવ હંમેશાં બદલાતો રહે છે. ધ્રુવ અને ધ્રુવતારા બદલાતું આ ચક્ર ૨૬,૦૦૦ વર્ષે પૂરું થાય છે. ग વૃષપર્વા આજથી ૨,૫૦૦ વર્ષ પછી આપણો ધ્રુવતારક થશે અને क વૃષપર્વા ૫,૫૦૦ વર્ષ પછી. આજથી ૫,૦૦૦ વર્ષ પહેલાં કાલિય મંડળનો યોગતારો આપણો ધ્રુવતારો હતો. મિસરના પિરામીડ એ અરસામાં બંધાયા હશે એમ અભ્યાસીઓ માને છે.

क વૃષપર્વા બીજા વર્ગનો (૨·૬) તારો છે. એ આપણાથી ૪૩ પ્રકાશવર્ષ છેટે આવેલો છે. સૂર્યની સરખામણીમાં એ સૂર્ય કરતાં ૧૨ ગણો તેજસ્વી હોવાનું માલૂમ પડ્યું છે. વૃષપર્વા મંડળનો બીજો ચળકતો તારો ख વૃષપર્વા છે. એ ત્રીજા વર્ગનો તારો છે. એ એક રૂપવિકારી તારો છે અને આપણાથી ૫૪૩ પ્રકાશવર્ષ દૂર બેઠેલો છે. ક્યાં क અને ક્યાં ख! क અને ख વૃષપર્વાનું ભેગું એક અરબી નામ અલ-ફિરાક છે. અલફિરાકનો અર્થ થાય છે ટોળું. પણ ટોળું શાનું? આનો જવાબ ग

વૃષપર્વા આપે છે. ग વૃષપર્વાને અરબી ભાષામાં ભરવાડ કહે છે. પણ આ ભરવાડ ગાયો ભેંસોના થોડા જ હશે! ઊંટ યા ઘેટાં બકરાંના હશે. ग વૃષપર્વા ૩જા વર્ગનો ૫૩ પ્રકાશવર્ષ દૂર આવેલો તારો છે અને સૂર્યથી ૯ ગણો તેજસ્વી છે.

વૃષપર્વા મંડળમાં આ સિવાય બીજા બે તારા ખાસ ઉલ્લેખ યોગ્ય છે. એમાંનો એક છે द વૃષપર્વા અને બીજો છે घ વૃષપર્વા. द તારો અલૌકિક રંગનો તારો છે. સુંદર રૂપરંગને કારણે એને रक्तमणि નું નામ આપવામાં આવ્યું છે. घ વૃષપર્વા એક રૂપવિકારી તારો છે. એનું તેજ નાડીના ધબકારાની પેઠે વધઘટ થયાં કરે છે. ફાનસની સળગતી બત્તીને ઊંચીનીચી કરતાં જેવો તેજવિકાર અનુભવીએ છીએ એવો તેજવિકાર આ તારામાં થાય છે. घ વૃષપર્વાનું તેજ ધીરેધીરે કમી થાય છે અને પછી એકદમ વધી જાય છે. વળી પાછું ધીરેધીરે ઘટવા માંડે છે અને પાછું એકદમ વધી જાય છે, અને એમ દર પ૬ દિવસે થયાં જ કરે છે. આ પ્રકારનો રૂપવિકાર દાખવતા બીજા તારા જડ્યા છે પણ घ વૃષપર્વા સૌ પહેલાં શોધાએલો હોવાથી એ પ્રકારનાબધા તારાઓને घ વૃષપર્વા પ્રકારના* રૂપવિકારી તારા કહેવામાં આવે છે. આ પ્રકારના તારા દૂર દૂરનાં તારકગુચ્છો અને તારાવાદળોનાં અંતર માપવાના કામમાં આવે છે. દક્ષિણ દિશામાં નાનું मॅगेलेनिक तेजोमेघ[1] નામનું એક તારાવાદળ છે. એમાં આવા અનેક રૂપવિકારી તારા છે. એ તારાઓના તેજવિકારના સમય ઉપરથી, એ તેજોમેઘ આપણાથી ૯૫,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષ દૂર હોવાનું માલમ પડ્યું છે.



વિષુવાયન

તેજ અને કદની દૃષ્ટિએ घ વૃષપર્વા વિરાટ તારો છે. પણ એની વિરાટતાને વધુ ઓપ આપવાનો હોય એમ એની આજુબાજુ, આકાશગંગાનું કાળું વાદળ પથરાઈ પડ્યું છે. એ, વિરાટની મહત્તા ઢાંકવા માટે હશે કે ખુલ્લી કરવા? અથવા 'घ વૃષપર્વાનું આટલું રહસ્ય તમને સમજવા દીધું છે એ મારી મહેરબાની સમજો' એમ તો એ નહીં કહેતું હોય?!

વૃષપર્વાની આપણી કલ્પના દૈત્ય રાજા વૃષપર્વાની છે. એ કથા અનુસાર અસુરગુરૂ શુક્રાચાર્યની પુત્રી દેવયાનીએ, એક નજીવા કજિયા ખાતર, વૃષપર્વાની પુત્રી શર્મિષ્ઠાને આજન્મ દાસી બનાવી હતી. આજે પણ વૃષપર્વા, શર્મિષ્ઠા, દેવયાની અને યયાતિ તારકમંડળો એ કથાની યાદ કરાવે છે. આ તારકમંડળોને લગતી પશ્ચિમની એક પ્રખ્યાત કથા સીફીઅસ (વૃષપર્વા). કેસિઓપીઆ (શર્મિષ્ઠા). એન્ડ્રોમીડા

* δ cepheid

[1] ગુજરાતમાંથી આ વાદળ નથી દેખાતું.

(દેવયાની), પર્સિઅસ (યયાતિ) અને સીટસ (નિમિ) ની છે. વૃષપર્વા અને શર્મિષ્ઠાની એક બીજી વિદેશી કથા રાજા સોલોમન અને શેબાની રાણીની છે. રાજા સોલોમન ખૂબ જ ન્યાયપરાયણ અને ઉમદા ગુણોવાળો રાજા લેખાતો હતો. શેબાની રાણીએ એની પરીક્ષા લેવાનું ધાર્યું. પોતાના રાજ્યમાંથી એ સોલોમનના રાજ્યમાં આવી. સોલોમનની એણે પરીક્ષા કરી જોઇ પણ પરીક્ષા પૂરી થતાં એ પોતેજ રાજા સોલોમન ઉપર વારી ગઇ.

પ્રજાવત્સલ રાજારાણીને, લોકોએ, પાછળથી આકાશીપદ આપી હંમેશ માટે અમર કર્યાં હોય એ સ્વાભાવિક છે. આજે પણ આકાશગંગા રૂપી સાળુમાં પરિવેષ્ટિત શેબાની રાણીને, ધીરગંભીર રીતે રાજા સોલોમનની પાછળ જતી જોઈ હિંદુઓની લગ્નસમયની સપ્તપદી યાદ આવે છે.



અલ્મુનાદિબ



નાનું મેગે. તારામેઘ

વૃષપર્વાનું અરબી નામ છે અલ્મુનાહિક. એનો અર્થ થાય છે પ્રદીપ્ત. વૃષપર્વાનું અરબી ચિત્ર જોતાં એ પ્રદીપ્તિ જ્ઞાનપ્રાપ્તિની હોય એવું લાગે છે. ગતાનુગતિક ન્યાયે પશ્ચિમ દિશા તરફ ન જતાં, આ પ્રજ્ઞામાણસ પૂર્વ (પ્રકાશની દિશા) તરફ દોડતો જણાય છે અને તે પણ મસ્તની મસ્તીમાં. વૃષપર્વાને, લોકકથાના નામને બદલે બીજું નામ આપવું હોય તો ચૈતન્ય મહાપ્રભુનું નામ સહેજે આપી શકાય. એ પણ મસ્તરામ જ હતા ને!

છોટુભાઈ સુથાર



પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તારીખ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	સૂર્ય ઉ. ૬	સૂર્ય અ. ૧૮	સાંપાતિક કાલ ક. મિ. સે.	૧૬ ઑક્ટોબરથી ૧૫ નવેંબર ’૪૬ વિશેષ
૧૬	બુધ	૬	આર્દ્રા	૩૮	૧૩	૧-૩૪-૫૦	ગુરુલોપ પશ્ચિમે
૧૭	ગુરૂ	૭	પુન૦	૩૮	૧૩	૧-૩૮-૪૬	તુલામાં સૂર્ય. વિશાખામાં બુધ
૧૮	શુક્ર	૯	પુષ્ય	૩૯	૧૨	૧-૪૨-૪૩	આઠમનો ક્ષય છે. મંગળ લોપ પશ્ચિમે
૧૯	શનિ	૧૦	આશ્લે.	૩૯	૧૧	૧-૪૬-૩૯	...
૨૦	રવિ	૧૧	મઘા	૩૯	૧૦	૧-૫૦-૩૬	...
૨૧	સોમ	૧૨	પૂ. ફા.	૪૦	૯	૧-૫૪-૩૨	વાઘબારસ
૨૨	મંગળ.	૧૩	ઉ. ફા.	૪૧	૮	૧-૫૮-૨૯	ધનતેરસ. મૃગઉલ્કાઝડી.
૨૩	બુધ	૧૪	હસ્ત	૪૧	૭	૨-૨-૨૫	કાળીચૌદશ. સ્વાતિમાં સૂર્ય. હનુમાનજયંતિ.
૨૪	ગુરૂ	૩૦	ચિત્રા	૪૨	૭	૨-૬-૨૨	દિવાળી. લક્ષ્મીપૂજન. **હેમંતઋતુ** શરૂ. વૃશ્ચિકમાં બુધ
૨૫	શુક્ર	૧	સ્વાતિ	૪૨	૬	૨-૧૦-૧૯	**વિક્રમ સંવત ૨૦૦૩. નવું વર્ષ**
૨૬	શનિ.	૨	વિશાખા	૪૩	૫	૨-૧૪-૧૫	ચંદ્રદર્શન. શૃંગોન્નતિ ઉત્તરે. ભાઇબીજ
૨૭	રવિ	૩	,,	૪૩	૫	૨-૧૮-૧૨	અનુરાધામાં બુધ
૨૮	સોમ	૪	અનુ.	૪૩	૪	૨-૨૨- ૮	વૃશ્ચિકમાં મંગળ
૨૯	મંગળ	૫	જ્યેષ્ઠા	૪૪	૩	૨-૨૬- ૫	શુક્રવક્રી
૩૦	બુધ	૬	મૂળ	૪૫	૨	૨-૩૦- ૧	...
૩૧	ગુરૂ	૭	પૂ. ષા.	૪૫	૨	૨-૩૩-૫૮	બુધનું પરમઇનાંતર
૧	શુક્ર	૮	ઉ ષા.	૪૬	૧	૨-૩૭-૫૪	**નવેંબર ’૪૬.** અનુરાધામાં મંગળ
૨	શનિ	૯	શ્રવણ	૪૭	૧	૨-૪૧-૫૧	...
૩	રવિ	૧૦	ધનિષ્ઠા	૪૭	૦	૨-૪૫-૪૮	...
૪	સોમ	૧૧	શ. ભિ.	૪૮	૦	૨-૪૯-૪૪	...
૫	મંગળ	૧૨	પૂ. ભા.	૪૮	૧૭	૨-૫૩-૪૧	દેવઊઠીએકાદશી. બકપંચક
૬	બુધ	૧૩	ઉ. ભા.	૪૯	૫૬	૨-૫૭-૩૭	વિશાખામાં સૂર્ય
૭	ગુરૂ	૧૪	રેવતી	૪૯	૫૮	૩-૧-૩૪	...
૮	શુક્ર	૧૫	અશ્વિની	૫૦	૫૮	૩-૫-૩૦	...
૯	શનિ	૧	ભરણી	૫૧	૫૭	૩-૯-૨૭	દેવદિવાળી. કાર્તકી પૂનમ
૧૦	રવિ	૩	કૃત્તિકા	૫૧	૫૭	૩-૧૩-૨૪	...
૧૧	સોમ	૩	રોહિણી	૫૨	૫૭	૩-૧૭-૨૦	બીજનો ક્ષય છે
૧૨	મંગળ	૪	મૃગ.	૫૩	૫૬	૩-૨૧-૧૭	બુધવક્રી
૧૩	બુધ	૫	આર્દ્રા.	૫૩	૫૬	૩-૨૫-૧૩	ગુરુદર્શન પૂર્વે. શુક્ર લોપ પશ્ચિમે
૧૪	ગુરૂ	૬	પુન૦	૫૪	૫૫	૩-૨૯-૧૦	બુધ લોપ પશ્ચિમે. વિશાખામાં શુક્ર
૧૫	શુક્ર	૭	આશ્લે.	૫૫	૫૪	૩-૩૩- ૬	સિંહ ઉલ્કાવર્ષા

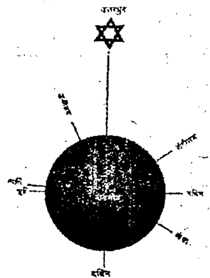
પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તારીખ	વાર	તિથી	ચંદ્ર નક્ષત્ર	સૂર્ય ઉ. ૬	સૂર્ય અ. ૧૭	સાંપાતિક કાલ ક. મિ. સે.	૧૬ નવેંબરથી ૧૫ ડિસેંબર '૪૬ વિશેષ
૧૬	શનિ	૮	મઘા	૫૫	૫૪	૩-૩૭- ૩	વૃશ્ચિકમાં સૂર્ય
૧૭	રવિ	૯	પૂ. ફા.	૫૬	૫૪	૩-૪૦-૫૯	...
૧૮	સોમ	૧૦	ઉ. ફા.	૫૬	૫૪	૩-૪૪-૫૬	...
૧૯	મંગળ	૧૧	હસ્ત	૫૭	૫૪	૩-૪૮-૫૨	અનુરાધામાં સૂર્ય
૨૦	બુધ	૧૨	,,	૫૮	૫૪	૩-૫૨-૪૯	જ્યેષ્ઠામાં મંગળ. વિશાખામાં ગુરૂ
૨૧	ગુરૂ	૧૩	ચિત્રા	૫૮	૫૩	૩-૫૬-૪૬	તુલામાં શુક્ર. શનિવક્રી
૨૨	શુક્ર	૧૪	સ્વાતી	૫૯	૫૩	૪- ૦-૪૨	શુક્રદર્શન પૂર્વે
૨૩	શનિ	૩૦	વિશાખા	૫૯	૫૩	૪- ૪-૩૯	અનુરાધામાં બુધ, સૂર્યગ્રહણ (હિંદમાં નહીં દેખાય)
૨૪	રવિ	૧	અનુ.	૭૦	૫૩	૪- ૮-૩૫	માગશર માસ.
૨૫	સોમ	૨	જ્યેષ્ઠા	૧	૫૩	૪-૧૨-૩૨	ચંદ્રદર્શન.શૃંગોન્નતિ ઉત્તરે. વિશાખામાં ગુરૂ.
૨૬	મંગળ	૩	મૂળ	૨	૫૩	૪-૧૬-૨૮	મોહરમ. **હિજરી સન ૧૩૬૬.** તુલામાં બુધ. બુધ દર્શન પૂર્વે.
૨૭	બુધ	૩	પૂ. ષા.	૨	૫૨	૪-૨૦-૨૫	...
૨૮	ગુરૂ	૪	ઉ. ષા.	૩	૫૨	૪-૨૪-૨૨	...
૨૯	શુક્ર	૫	શ્રવણ	૪	૫૨	૪-૨૮-૧૮	...
૩૦	શનિ	૬	,,	૫	૫૨	૪-૩૨-૧૫	...
૧	રવિ	૭	ધનિષ્ઠા	૫	૫૨	૪-૩૬-૧૧	ડિસેમ્બર '૪૬
૨	સોમ	૮	શ. ભિ.	૬	૫૩	૪-૪૦- ૮	જ્યેષ્ઠામાં સૂર્ય. બુધ માર્ગી.
૩	મંગળ	૯	પૂ. ભા.	૭	૫૩	૪-૪૪- ૪	...
૪	બુધ	૧૦	ઉ. ભા.	૭	૫૩	૪-૪૮- ૧	...
૫	ગુરૂ	૧૧	રેવતી	૮	૫૩	૪-૫૧-૫૭	...
૬	શુક્ર	૧૨	અશ્વિની	૯	૫૩	૪-૫૫-૫૪	વૃશ્ચિકમાં બુધ.
૭	શનિ	૧૪	કૃત્તિકા	૯	૫૩	૪-૫૯-૫૧	તેરસનો ક્ષય છે.
૮	રવિ	૧૫	રોહિણી	૧૦	૫૪	૫- ૩-૪૭	ધનુ તથા મૂળમાં મંગળ.શુક્રમાર્ગી. **ખગ્રાસ ચંદ્રગ્રહણ.**
૯	સોમ	૧	મૃગ.	૧૦	૫૪	૫- ૭-૪૪	અનુરાધામાં બુધ. બુધનું પરમ ઇનાંતર
૧૦	મંગળ	૨	આર્દ્રા	૧૧	૫૪	૫-૧૧-૪૦	...
૧૧	બુધ	૩	પુન.	૧૨	૫૫	૫-૧૫-૩૭	...
૧૨	ગુરૂ	૪	પુષ્ય	૧૨	૫૫	૫ ૧૯-૩૩	મિથુન ઉલ્કાઝડી.
૧૩	શુક્ર	૫	આશ્લે.	૧૩	૫૫	૫-૨૩-૩૦	છઠ્ઠનો ક્ષય છે.
૧૪	શનિ	૭	મઘા	૧૩	૫૬	૫-૨૭-૨૬	...
૧૫	રવિ	૮	પૂ. ફા.	૧૪	૫૬	૫-૩૧-૨૩	ધનુ તથા મૂળમાં સૂર્ય.

ચંદ્ર ગ્રહણ

માર્ગશીર્ષ સુ. ૧૫ તા. ૮-૧૨-'૪૬

આ ચંદ્રગ્રહણ ખગ્રાસ છે એટલે આખો ચંદ્ર ઘેરાઈ જશે. ચંદ્રગ્રહણના સ્પર્શ, મધ્ય, મોક્ષ વ૦ના સમયો નીચે પ્રમાણે છે:



		ક. મિ.		ક. મિ.
સ્પર્શ	તા. ૮ ડિસે.	૨૧-૪૦	એટલે કે રાતના	૯-૪૦
સંમીલન	,,	૨૨-૪૯	,,	૧૦-૪૯
મધ્ય	,,	૨૩-૧૮	,,	૧૧-૧૮
ઉન્મીલન	,,	૨૩-૪૭	,,	૧૧-૪૭
મોક્ષ	તા. ૯ ડિસે.	૦-૫૬	,,	૧૨-૫૬

પર્વકાળ :— ૩ ક. ૧૬ મિ. નો છે.

બાજુમાં સ્પર્શ, મોક્ષ વ૦ની દિશા દર્શાવતી આકૃતિ આપવામાં આવી છે.

બ્લોક

(જન્મભૂમિના સૌજન્યથી)

કાલ શાસ્ત્ર

ખગોળશાસ્ત્રનો એક વહેવારૂ ઉપયોગ વખતનું માપ કરવાનો છે. ટિક ટિક કરતી ઘડિયાળથી માંડીને સેંકડો વરસોનાં જૂના શિલાલેખોમાં કોતરેલી તિથિઓ સુધીના સમયો, ખગોળશાસ્ત્રને હિસાબે જ મપાએલા હોય છે. સમયના સામાન્ય એકમો દિવસ, મહિનો અને વર્ષ છે. સૂર્યના ઊગવા ઉપરથી દિવસ, ચંદ્રની કળા ઉપરથી મહિના અને પૃથ્વીના સૂર્યની ચારે બાજુની પરકંમા કરવાના આધારે ઋતુ અને વર્ષની ગણતરી પેદા થઈ છે.

આપણાં ઘડિયાળો બહુ સૂક્ષ્મ રીતે સાચો વખત બતાવે એ માટે ગ્રીનિચ વગેરે સ્થળોની વેધશાળાઓ પ્રયત્ન કરે છે. આ ક્રિયાને અને તે ઉપરથી ઉત્પન્ન થએલા શાસ્ત્રને **કાલમાપન શાસ્ત્ર** (ક્રોનોમેટ્રી) કહે છે. પણ આ થઈ સૂક્ષ્મ વખત માપવાની વાત. તિથિ યા તારીખ, મહિના, સંવત કે સન જેવા મોટા સમય માપવાની પદ્ધતિને અને ખાસ કરીને જૂના ઐતિહાસિક કાળ માપવાની પદ્ધતિને અને તે ઉપરથી ઉત્પન્ન થતા શાસ્ત્રને **કાલગણના શાસ્ત્ર** (ક્રૅનોલૉજી) કહે છે. આ શાસ્ત્ર જૂના ઇતિહાસના સંશોધકોને ખૂબ કામનું છે. તેની મદદથી તેઓ જૂના શિલાલેખો, તામ્રપટો વગેરેમાં આપેલા દિવસો બરાબર કયો સમય બતાવે છે તે નક્કી કરી શકે છે; અને કોઈ વખત ભૂલવાળો યા બનાવટી લેખ આવે તો તે પણ પકડી શકે છે.

આ લેખમાળાનો હેતુ, કાલગણનાશાસ્ત્રનો જે અત્યંત વહેવારૂ ઉપયોગ આપણે કરીએ છીએ તેની ચર્ચા કરવાનો છે. દા. ત. આપણી જન્મતિથિ જાણતા હોઈએ તો તે વખતે અંગ્રેજી તારીખ કઈ હતી એ પંચાંગમાં જોયા વિના સ્વતંત્ર રીતે ગણિતથી નક્કી કરવું વગેરે.

આ લેખમાળા લાંબી ચાલશે તો જૂના શિલાલેખોમાં આપેલા સમયો સમજવાની રીતનો પણ અભ્યાસ કરીશું. આજના લેખમાં એક સાવ સહેલી બાબત લઈએ છીએ અને એ છે આપેલી અંગ્રેજી તારીખનો વાર નક્કી કરવાની.

અંગ્રેજી મહિનાની તારીખો અમુક ચોક્કસ નિયમ પ્રમાણે આવ્યા કરે છે, તેથી કોઈ પણ આપેલી તારીખનો વાર ગણવાનું કામ બહુ સહેલું છે. આ માટે અંગ્રેજી તારીખ–ગણતરીનો નિયમ જાણવો એટલું જ બસ છે.

જે પદ્ધતિ અનુસાર હાલમાં અંગ્રેજી તારીખો ગણાય છે તે ઇંગ્લેંડમાં ઇ. સ. ૧૭૫૨ ના સપ્ટેંબરની ૧૪ મી તારીખે દાખલ થઈ છે. આને નવી પદ્ધતિ (ન્યૂ સ્ટાઇલ) કહે છે. તે પહેલાંની પદ્ધતિને જૂની પદ્ધતિ (ઓલ્ડ સ્ટાઇલ) કહે છે. ઇંગ્લેન્ડમાં જૂની પદ્ધતિ પ્રમાણેના ઇ. સ. ૧૭૫૨ ના સપ્ટેંબરની ૨ જી તારીખ પછીના દિવસે, નવી પદ્ધતિ પ્રમાણેના સપ્ટેંબરની ૧૪ મી તારીખ ગણવામાં આવી. અને આમ જૂની પદ્ધતિ અને નવી પદ્ધતિની વચ્ચે ૧૧ તારીખો છોડી દેવામાં આવી. આમ શા માટે કરવામાં આવ્યું એની ચર્ચામાં ન ઊતરતાં એટલું જ યાદ રાખવા કહીશું કે આ ફેરફારને લીધે વારમાં કંઈ જ ગરબડ કરવામાં આવી નથી. જૂની અને નવી પદ્ધતિ વચ્ચે વારનો પ્રવાહ અખંડિત ચાલુ રહ્યો છે.

અંગ્રેજી મહિનાઓની તારીખો સૌ કોઈ જાણે છે. તારીખની વધઘટ વાળો મહિનો એક માત્ર ફેબ્રુઆરી છે. ફેબ્રુઆરીમાં સામાન્ય રીતે ૨૮ તારીખ હોય છે પણ આંતરે આંતરે ૨૯ તારીખ આવ્યા કરે છે. ૨૮ તારીખવાળા વર્ષને સામાન્ય વર્ષ અને ૨૯ તારીખવાળા વર્ષને પ્લુત (લીપ) વર્ષ કહે છે. સામાન્ય વર્ષમાં એકંદરે ૩૬૫ દિવસ હોય છે જ્યારે પ્લુતવર્ષમાં ૩૬૬ દિવસ હોય છે.

નવી પદ્ધતિમાં, સામાન્ય અને પ્લુત વર્ષના નિયમો નીચે પ્રમાણે છે.

(૧) નિયમ–વર્ષના આંકડાને ૪ થી ભાગતાં ૦ વધે તો તે પ્લુત વર્ષ કહેવાય છે પણ ૧, ૨ યા ૩ વધે તો એ સામાન્ય વર્ષ ગણાય છે.

(૨) નિયમનો અપવાદ–સૈંકડા (૧૯૦૦, ૨૦૦૦ વગેરે) ના આંકડાને ૪૦૦ થી ભાગતાં ૦ વધે તો તે પ્લુત વર્ષ, અને ૧૦૦, ૨૦૦ કે ૩૦૦ વધે તો તે સામાન્ય વર્ષ ગણાય છે.

ઉદાહરણ:—

સામાન્ય વર્ષો–૧૯૪૫, ૧૯૪૬, ૧૯૪૭, ૧૮૦૦, ૧૯૦૦, ૨૧૦૦, વગેરે.

પ્લુત વર્ષો–૧૯૪૪, ૧૯૪૮, ૧૯૫૨, ૨૦૦૦, ૨૪૦૦ વગેરે.

જૂની પદ્ધતિમાં નિયમ (૧) એનો એ જ છે પણ અપવાદવાળો ૨ જો નિયમ નથી. એટલે કે સૈંકડાના વર્ષને પણ સાધારણ વર્ષવાળો જ નિયમ લાગુ પડે છે. જેમ કે ઇ. સ. ૧૪૦૦, ૧૫૦૦, અને ૧૬૦૦ નાં વર્ષો જૂની પદ્ધતિમાં પ્લુત વર્ષો હતાં.

આપણને આજનાં તારીખ અને વારની ખબર હોય, તો ઉપરના નિયમો પ્રમાણે આગાઉની અથવા હવે પછીની કોઈ પણ તારીખનો વાર આપણે સહેલાઈથી કાઢી શકીએ. એક ઉદાહરણ લઈએ.

મહાત્મા ગાંધીજીનો જન્મ ઇ. સ. ૧૮૬૯ ના ઑક્ટોબરની ૨ જી તારીખે થયો હતો. તે દિવસે કયો વાર હતો ?

ઉદાહરણનો વાર શોધતા પહેલાં એક ઉપયોગી સૂચના કરી લઈએ. ૩૬૫ અને ૩૬૬ ને ૭ વડે ભાગતાં અનુક્રમે ૧ અને ૨ શેષ વધે છે. આ કારણે સામાન્ય વર્ષમાં ૧ અને પ્લુત વર્ષમાં ૨ વાર વધે છે. આ વસ્તુ હિસાબ ગણતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવાની છે.

હવે ઉપરનો સવાલ જોઈએ.

ચાલુ વર્ષ ૧૯૪૬ ના ઑક્ટોબરની ૨ જી તારીખે બુધવાર છે * ઇ. સ. ૧૮૬૯ની પછીનાં આજ સુધીનાં

* ચાલુ વર્ષનાં તારીખવાર જાણીતાં હોય જ અથવા પંચાંગ યા કેલેન્ડરમાંથી તરત જોઈ શકાય એમ છે એમ કલ્પી લેવામાં આવ્યું છે. —તંત્રી

પ્લુત વર્ષો (૧૮૭૨, ૧૮૭૬, ૧૮૮૦ વગેરેથી ૧૯૪૪ સુધીનાં) ૧૮ છે. (ઇ. સ. ૧૯૦૦નું વર્ષ સામાન્ય વર્ષ છે.) ૧૮૬૯ થી ૧૯૪૬ સુધીમાં કુલ ૭૭ વર્ષનો ફરક પડે છે. આ પૈકી ૧૮ વર્ષ પ્લુત છે. એ બાદ કરીએ તો બાકી રહેલાં ૫૯ વર્ષ સામાન્ય છે. સામાન્ય વર્ષમાં એક અને પ્લુત વર્ષમાં બે વાર વધે છે. આ હિસાબે ૭૭ વર્ષમાં એકંદરે ૩૬ + ૫૯ =૯૫ વાર વધશે. ૯૫ ને ૭ વડે ભાગતાં ૪ શેષ વધે છે. એનો અર્થ એ થયો કે ઇ. સ. ૧૮૬૯ના અક્ટોબરની ૨૭ તારીખથી ઇ. સ. ૧૯૪૬ના અક્ટોબરની ૨૭ તારીખ સુધીમાં ૪ વાર વધ્યા છે. એટલે કે પ્રશ્નવાળો વાર શોધવા માટે આપણે ચાર વારની બાદબાકી કરવી પડશે. બુધવારમાંથી ચાર વાર ઓછા કરીએ તો શનિવાર આવે છે. તેથી ઇ. સ. ૧૮૬૯ના અક્ટોબરની બીજી તારીખે શનિવાર હતો એમ નિશ્ચિત થાય છે.

આપેલી તારીખ જૂની પદ્ધતિની હોય (એટલે કે ઇ. સ. ૧૭૫૨ના સપ્ટે. પહેલાંની હોય) તો જૂની પદ્ધતિ માટે જે કહેવામાં આવ્યું છે એ ધ્યાનમાં રાખવાથી વાર કાઢી શકાશે.

☆

અંગ્રેજી તારીખનો વાર કાઢવા માટે જે ગણતરી કરવી પડે છે તેની મહેનત બચાવવા માટે ઘણાં કોષ્ટકો બનાવવામાં આવ્યાં છે. એ પૈકી જે કોષ્ટક* મને સૌથી સારું લાગ્યું છે તે આ સાથે આપ્યું છે. આપણા ઉદાહરણ વાળો દાખલો લઇ કોષ્ટકનો ઉપયોગ સમજી લઇએ.

પ્રશ્ન હતો ઇ. સ. ૧૮૬૯ના અક્ટોબરની બીજી તારીખનો વાર શોધવાનો.

રીતઃ—ઇ. સ. ૧૮૬૯નું વર્ષ નવી પદ્ધતિ પ્રમાણેનું છે. એનું સૈકાનું વર્ષ ૧૮૦૦ છે અને સૈકા વિનાનું વર્ષ ૬૯ છે. કોષ્ટકમાં નવી અને જૂની પદ્ધતિનાં વર્ષો આપ્યાં છે. કોષ્ટકમાં ૧૮૦૦ સૈકાનો આંકડો જુઓ. એ નવી પદ્ધતિ ૧૮૦૦ વાળા વર્ષના છેક મથાળે વારનો આપ્યો છે તે નોંધો. એ જ પ્રમાણે ૬૯ વર્ષ વારનો આંકડો નોંધો. તમે જોશો કે ૧૮૦૦ માટના વારનો આંકડો ૪ છે અને ૬૯ માટેનો ૨ છે.

આવેલા આ બંને આંકડાનો સરવાળો કરી એમાં વર્ષના મહિનાનો આંકડો અને તારીખ ઉમેરવાનાં હોય છે. ઇ. સ. ૧૮૬૯નું વર્ષ સામાન્ય વર્ષ છે. એટલે એના અક્ટોબર માસનો-વારનો આંકડો ૬ છે. એમાં તારીખનો આંકડો ૨ ઉમેરવાનો છે.

આમ કુલ સંખ્યા નીચે પ્રમાણે થશે.

સૈકા માટે	સૈકા વિનાના વર્ષ માટે	મહિના માટે	તારીખનો આંકડો	કુલ સંખ્યા
૪	૨	૬	૨	૧૪

આ રીતે આવેલી સંખ્યાને ૭ વડે ભાગવાના હોય છે, અને જે શેષ વધે એના હિસાબે કોષ્ટકમાં જોઇ વાર નિશ્ચિત કરવામાં આવે છે.

આપણા ઉદાહરણમાં, કુલ સંખ્યાનો આંકડો ૧૪ છે. એને ૭ વડે ભાગતાં 0 (શૂન્ય) શેષ વધે છે. ૦ શેષનો વાર શનિવાર છે. આમ ઇ. સ. ૧૮૬૯ના અક્ટોબરની બીજી તારીખે શનિવાર હતો એમ નક્કી થાય છે.

આ જ પ્રમાણે ગણવાથી ઇ. સ. ૧૯૩૯ના ડિસેંબરની પહેલી તારીખે શુક્રવાર આવે છે એ જોઇ શકાશે.

વાંચકને સીધી રીત અને કોષ્ટકની રીત એમ બંને રીતે બીજા ઉદાહરણો ગણી કાઢવા આગ્રહ છે. એક બે દાખલા ગણી જોવાથી બધો ખુલાસો આપોઆપ થઇ જશે.

હરિહર પ્રા. ભટ્ટ

---

* કોષ્ટક સામેના પૃષ્ઠ ઉપર છે.

અંગ્રેજી તારીખનો વાર જાણવાનું કોષ્ટક

વારનો આંકડો *	૧	૨	૩	૪	૫	૬	૦
જૂની પદ્ધતિ ઇ. સ. નાં સૈકાનાં વર્ષો	૫૦૦	૪૦૦	૩૦૦	૨૦૦	૧૦૦	...	...
	૧૨૦૦	૧૧૦૦	૧૦૦૦	૯૦૦	૮૦૦	૭૦૦	૬૦૦
	...	...	૧૭૦૦	૧૬૦૦	૧૫૦૦	૧૪૦૦	૧૩૦૦
નવી પદ્ધતિનાં ઇ. સ. નાં સૈકાનાં વર્ષો	૧૬૦૦	૧૯૦૦	...	૧૮૦૦	...	૧૭૦૦	...
	૨૦૦૦	૨૩૦૦	...	૨૨૦૦	...	૨૧૦૦	...
સૈકા સિવાયનાં વર્ષો	૧	૨	૩	...	૪	૫	૬
	૭	...	૮	૯	૧૦	૧૧	...
	૧૨	૧૩	૧૪	૧૫	...	૧૬	૧૭
	૧૮	૧૯	...	૨૦	૨૧	૨૨	૨૩
	...	૨૪	૨૫	૨૬	૨૭	...	૨૮
	૨૯	૩૦	૩૧	...	૩૨	૩૩	૩૪
	૩૫	...	૩૬	૩૭	૩૮	૩૯	...
	૪૦	૪૧	૪૨	૪૩	...	૪૪	૪૫
	૪૬	૪૭	...	૪૮	૪૯	૫૦	૫૧
	...	૫૨	૫૩	૫૪	૫૫	...	૫૬
	૫૭	૫૮	૫૯	...	૬૦	૬૧	૬૨
	૬૩	...	૬૪	૬૫	૬૬	૬૭	...
	૬૮	૬૯	૭૦	૭૧	...	૭૨	૭૩
	૭૪	૭૫	...	૭૬	૭૭	૭૮	૭૯
	...	૮૦	૮૧	૮૨	૮૩	...	૮૪
	૮૫	૮૬	૮૭	...	૮૮	૮૯	૯૦
	૯૧	...	૯૨	૯૩	૯૪	૯૫	...
	૯૬	૯૭	૯૮	૯૯	...	...	...
સામાન્ય વર્ષના મહિના	ઑગસ્ટ	ફેબ્રુ.	જૂન	સપ્ટે.	ઍપ્રિ.	જાન્યુ.	મે
	...	માર્ચ	...	ડિસે.	જુલા.	ઑક્ટો.	...
	...	નવે.	...	...	...	...	...
પ્લુત વર્ષના મહિના	ફેબ્રુ.	માર્ચ	જૂન	સપ્ટે.	જાન્યુ.	ઑક્ટો.	મે
	ઑગસ્ટ	નવે.	...	ડિસે.	ઍપ્રિ	...	...
	...	...	...	...	જુલા.	...	...

* ૦=શનિવાર. ૧=રવિવાર. ૨=સોમવાર. ૩=મંગળવાર. ૪=બુધવાર. ૫=ગુરુવાર. ૬=શુક્રવાર.

પ્રત્યક્ષ દર્શન

નવેંબરની ઉલ્કાઝડી

અંધારી રાત્રે, સ્વચ્છ આકાશમાં, ઘણીવાર તારાઓને ખરતા જોવાય છે. આકાશથી પૃથ્વી સુધી દોડી આવતા આ ખરતા તારાઓને ઉલ્કા કહે છે. દરરોજ અનેક ઉલ્કાઓ તૂટી પડે છે. પણ વર્ષના અમુક અમુક દિવસે, આવી ઉલ્કાઓ વિશેષ પ્રમાણમાં

અમુક એક સ્થળેથી તૂટી પડતી હોય છે. એમને ઉલ્કાઝડી યા ઉલ્કાવર્ષા કહે છે. વર્ષ દરમીઆનની સરસ ઉલ્કાઝડી નવેંબરની છે. સિંહ રાશિના મઘા નક્ષત્રના દાતરડા વાળા ભાગ આગળથી, આ આકાશી હવાઈઓ છૂટે છે. આ વર્ષે નવેંબરની તા. ૧૪–૧૬ના અરસામાં આ દશ્ય જોવા મળશે. નવેંબર માસમાં તૂટતી આ ઉલ્કાઓનો વેગ દર સેંકડે ૪૫ માઇલનો હોય છે!

નવેંબર મહિનામાં રાતના લગભગ ૧૧ વાગે સિંહ રાશિ પૂર્વ દિશામાં ઊગે છે અને લગભગ ૫ વાગે મધ્યાકાશમાં આવે છે.

નોંધ

આકાશગંગા

આકાશગંગાનો પહેલો અંક આપના હાથમાં છે. ગુજરાતી ભાષા દ્વારા, જનતામાં પ્રાથમિક ખગોળનું જ્ઞાન ફેલાવવાના હેતુથી, માર્ચ '૪૫માં **તારકમંડળ, આણંદ**ની સ્થાપના થઇ છે. આ દ્વિમાસિક ઉપરોક્ત મંડળનું મુખપત્ર છે.

દ્વિમાસિકનું કાર્યક્ષેત્ર

આકાશગંગામાં ખગોળ વિષયક લેખો, કાવ્યો, ચિત્રો વગેરે આપવામાં આવશે. ગુજરાતભરમાં સ્થપાએલાં અને કામ કરતાં અનેક નાનાં મોટાં તારકમંડળોની પ્રવૃત્તિના સમાચાર આપવા ઉપરાંત, વાચકો અને જિજ્ઞાસુઓ તરફથી થએલી પૂછપરછના ઉત્તર પણ આપવામાં આવશે. આ સિવાય આકાશ–દર્શન અને આકાશ–દર્શનની સૂચનાઓ, પંચાંગ, પુસ્તક પરિચય, ખગોળ વિજ્ઞાનીઓનાં જીવન, ખગોળ–સમાચાર, ખગોળ વિષયક સાદાં યંત્રો બનાવવાની સમજ વગેરે આ દ્વિમાસિકનાં વિશિષ્ટ અંગ રહેશે.

લેખોનું ધોરણ

આકાશગંગામાં માત્ર ખગોળ વિષયક લેખો છપાશે. આ લેખો સામાન્ય રીતે વર્ણનાત્મક ઢંગના રહેશે. ખગોળ ગણિત, પંચાંગ, વાયુશાસ્ત્ર, ભૌતિક-ખગોળ વગેરે લેખોને આવકાર મળશે. લેખકોને વિનંતી છે કે સામાન્ય ભણેલાઓને લક્ષમાં રાખી લેખો લખે. લેખો સચિત્ર રહે એ ઇચ્છવા યોગ્ય છે. લેખકો પોતાના લેખ સાથે જરૂરી ચિત્રો મોકલાવે અથવા ચિત્રો ક્યાંથી મળશે એની સૂચના જરૂર લખે.

આકાશગંગામાં ફલજ્યોતિષને લગતા લેખો નહીં છપાય.

તારકમંડળ

આકાશના તારાઓનો પરિચય કરવાની અને એમનાં અનેકવિધ રહસ્યો જાણવાની ઇચ્છા ઘણાં જણને હોય છે. પણ પૂરતી સાધન–સામગ્રીને અભાવે એમની આ ઇચ્છા અધૂરી રહી જાય છે. તારાઓનો પ્રાથમિક પરિચય કરાવી એમના વિષેનું વધુ જ્ઞાન મેળવવામાં કંઇક મદદ કરી શકાય એ હેતુથી તારકમંડળની સ્થાપના કરવામાં આવી છે.

આમ તારકમંડળ વિદ્વાનોનું નહીં પણ અભ્યાસીઓનું એક મંડળ છે. મંડળનો હેતુ બને તેટલા ખગોળના અભ્યાસીઓ વધારવાનો છે. અને એ માટે મંડળ તરફથી, પ્રાથમિક ખગોળના ફેલાવા માટે પુસ્તક, ચોપાનિયાં, તારા–નકશા અને એવાં બીજાં સહાયરૂપ પ્રકાશનો પ્રકટ કરવાનું વિચારાયું છે.

ગુજરાતમાં અત્યાર સુધીમાં માત્ર એક જ વૈજ્ઞાનિક મંડળ – ગુજરાત પ્રકૃતિ મંડળ – હતું.

ગૂજરાત પ્રકૃતિ મંડળ – હતું. ગૂજરાત પ્રકૃતિ મંડળે, ગૂજરાતમાં પ્રકૃતિ (ભૂસ્તર શાસ્ત્ર, પ્રાણી, પક્ષી, કીટ અને વનસ્પતિ શાસ્ત્ર) ના અધ્યયનનું માર્ગ-દર્શન કર્યું છે. એ સંસ્થા પછી ત્રણ વર્ષે આ ત્રીજું વૈજ્ઞાનિક મંડળ સ્થપાયું છે. આશા છે કે જનતા આ મંડળને આવકાર આપશે.

મંડળનું વર્ષભરનું કામ

આ નોંધ લખાય છે ત્યારે મંડળ સ્થપાયે પૂરૂં દોઢ વર્ષ થયું છે. પણ એ દરમીઆન માત્ર એક વર્ષનુંજ સાહિત્ય પ્રકટ કરી શકાયું છે. કાગળ અને છાપવા છપાવવાની આજની મુશ્કેલીઓ સૌ જાણે છે. મંડળનાં પ્રકાશનો સચિત્ર છે એટલે અંશે આ મુશ્કેલી જરા વધુ નડી હતી.

તારકમંડળે પ્રથમ વર્ષમાં નીચેનાં પ્રકાશનો ભેટ આપ્યાં છે.

૧. વિશ્વદર્શન
૨. ૭ તારા-નકશા
૩. સમાચાર અને સૂચના
૪. ખગોળ – પ્રવેશ

ઉપરોક્ત પ્રકાશનોની કુલ કિંમત રૂ. ૬-૧૨-૦ થાય છે.

પ્રકાશનો સિવાય, ખગોળવિજ્ઞાનનો અભ્યાસ કરતા અનેક ભાઈઓને, એમણે પૂછેલા પ્રશ્નોના ઉત્તર મંડળ દ્વારા આપવામાં આવ્યા છે. શરૂઆતના અભ્યાસીને કયાં કયાં પુસ્તકની જરૂર છે, અમુક કક્ષા સુધી અભ્યાસ કર્યો હોય પછી આગળ વધવા માટે શું કરવું વ૦ બાબતોમાં પણ પત્રવ્યવહારથી મંડળે માર્ગ દર્શન કરાવ્યું છે.

જ્યાં જ્યાં શક્ય બન્યું છે ત્યાં, રાત્રે આકાશના તારાઓનો પ્રત્યક્ષ પરિચય કરાવ્યો છે. આણંદમાં એપિડાયોસ્કોપની સગવડ હોવાથી, કેટલાંક ખગોળ વ્યાખ્યાનો એની મદદ વડે આપ્યાં છે.

મંડળની આ વર્ષની કાર્ય-રેખા

તારક મંડળે એની સ્થાપના પછી થોડા જ દિવસોમાં, સરકાર સાથે, દ્વિમાસિક પ્રકટ કરવાની પરવાનગી માટે પત્રવ્યવહાર શરૂ કર્યો હતો. અનેક દિવસો પછી ઑગસ્ટ '૪૬ માં પરવાનગી મળી. આ પહેલાં એવી કલ્પના કરી હતી કે થોડા તારા-નકશા અને બે એક ખગોળ પુસ્તકો આ વર્ષે પ્રકટ કરવાં. પણ હવે દ્વિમાસિકની પરવાનગી મળેલી હોવાથી, હાલ તરત માટે, દ્વિમાસિક શરૂ કરવામાં આવ્યું છે. વર્ષ દરમીઆન થોડા તારા-નકશા યા ખગોળ વિષયક એક પુસ્તક આપી શકાશે એવું હમણાં વિચાર્યું છે.

મંડળની ઇચ્છા

સંસ્થામાં, સારી સંખ્યામાં સભ્ય તરીકે ઘણાં ભાઈબેનો જોડાય એવું એના સંચાલકો ઇચ્છે એ સ્વાભાવિક છે. તારક મંડળ અભ્યાસીઓ માટેનું મંડળ છે. ખગોળ જ્ઞાનની એકડે એકથી શરૂઆત કરનારથી માંડીને ઠીક ઠીક અભ્યાસવાળા, બધા પ્રકારના ખગોળ પ્રેમીઓ આ મંડળમાં જોડાઈ શકે છે. અનુભવે લાગ્યું છે કે એવાં અનેક ભાઈબેનો ગુજરાતમાં છે કે જેમની ઇચ્છા આવા મંડળ દ્વારા પોતાનું જ્ઞાન વ્યવસ્થિત રીતે વધારવાની હોય છે. પણ એમને હજી આ મંડળની ખબર થઈ નથી. આશા છે આ દ્વિમાસિક દ્વારા એ હેતુ સધાશે.

મંડળની ખાસ ઇચ્છા ખગોળ સાહિત્ય પ્રસિદ્ધ કરવાની છે સારા કાગળ ઉપર, અનેક ચિત્રોવાળાં પુસ્તકો, પુસ્તિકાઓ, સાદાં યંત્રો બનાવવાની રીતો છાપી ખગોળ પ્રેમીઓને વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિનું ખગોળ સાહિત્ય આપવું એ મંડળનો મનોરથ છે. પણ એ માટે પહેલી જરૂર નાણાંની છે. ખગોળમાં રસ લેનાર ભાઈબેનો પોતાની શક્તિ અનુસાર મંડળના સભ્ય બની યા ખગોળ જ્ઞાનના ફેલાવા માટે તારકગ્રન્થાવલીઓ પ્રકટ કરવા માટેનાં દાન આપી, આ કાર્યમાં સહાયતા કરી શકે છે.

આ સિવાય અનેક ગામોમાં, નાનાં મોટાં તારક મંડળો સ્થપાય અને તારાઓનો પરિચય કરાય તેમજ ખગોળ જ્ઞાનનો અભ્યાસ થાય એવું મંડળ ખાસ ઇચ્છે છે. જે જે ગામોમાં આવાં મંડળો હોય તેમને વિનંતી છે કે એમણે કરેલી પ્રવૃત્તિ અને પ્રગતિના સમાચાર અમને મોકલાવી આપવા. અમે એ સમાચાર છાપીશું.

મંડળની અને એ દ્વારા આકાશગંગાની એક વિશિષ્ટ પ્રવૃત્તિ ખગોળ વિષયક પ્રશ્નોનાં ઉત્તર આપવાની રહેશે. વિદ્યાર્થીઓ આકાશને લગતા અનેક પ્રશ્નો પૂછે છે. એમની ઇચ્છા હોય છે કે એમના પ્રશ્નોના સંતોષકારક જવાબ મળે. આકાશગંગા આવા પ્રશ્નોને આવકારે છે એટલું જ નહીં પણ એવા પ્રશ્નોના જવાબો જે આપી શકે એમને એ જવાબો લખી મોકલવા આમંત્રણ આપે છે. પ્રશ્ન પૂછનાર અને ઉત્તર આપનારને પોતાનાં પૂરાં સરનામાં મોકલવા વિનંતી છે.

ખગોળના પ્રાથમિક જ્ઞાન માટે

ખગોળના પ્રાથમિક જ્ઞાનને બે વિભાગમાં વહેંચી શકાય છે. ૧. આકાશી પદાર્થો વિષેનું સામાન્ય જ્ઞાન અને ૨. તારાઓનો પરિચય આ બંનેની એકેડે એકથી શરૂઆત કરનારને નીચેનાં પુસ્તકો મદદરૂપ થશે.

૧. સામાન્ય જ્ઞાન:—

ખગોળ-પ્રવેશ (તારક મંડળ દ્વારા સંપાદિત)

બીજી ભાષામાં નીચેનાં પુસ્તકો સૂચવી શકાય.

१. आकाशकी सैर — श्री डॉ. गोरखप्रसाद
२. आकाशकी कथा — ,, गिरिधारीलाल शर्मा
३. The stars in their courses by Sir James Jeans.
૪. Astronomy by Edward Fath.

૨. તારક પરિચય:—

૧. આકાશ-દર્શન — શ્રી. ભોગીલાલ પટવા
૨. જ્યોતિર્વિલાસ — ,, શંકર બાલકૃષ્ણ દીક્ષિત
૩. ગગનને ગોખે — ,, નિરંજનવર્મા અને જયમલ્લ પરમાર
૪. વિશ્વદર્શન — (તારકમંડળ દ્વારા સંપાદિત)
૫. તારાનકશા — (તારકમંડળ-આણંદ)
૬. The stars in their courses by Sir James Jeans.

આ સંબંધે વધુ જાણવા ઇચ્છનાર મંત્રી-તારકમંડળ, આણંદ એ સરનામે પત્રવ્યવહાર કરે.

મંડળની નિયમાવલી

તારકમંડળની નિયમાવલી 'સંક્ષિપ્ત પરિચય' રૂપે છૂટી છાપી છે. જેમને જરૂર હોય એ પત્ર લખી મંગાવી લે.

આભાર

મંડળ શરૂ થાય એવી ઇચ્છા દર્શાવી એને પગભર કરવામાં અનેક મિત્રોએ મદદ કરી છે. એ સૌનો અહીં આભાર માનીએ છીએ. આમાં મુખ્ય શ્રી. ગોરધનભાઈ મૂળજીભાઈ પટેલ (પીજ), શ્રી. કાશીભાઈ સોમાભાઈ પટેલ (સુણાવ), એક ડૉક્ટર મિત્ર, ખંભાતનું હિન્દુસ્તાની પ્રચાર મંડળ અને ફોટોગ્રાફર મિત્રો છે. પોતાના મંડળના સભ્યોનો ઉલ્લેખ કરવામાં જરા સંકોચ રહે છે પણ એ દોષ વહોરીને, અમારે ચરોતર એજ્યુકેશન સોસાયટીના મંત્રીશ્રી. શિવજીભાઈ ચ. પટેલનો અને દા. ન. હાઇસ્કૂલના આચાર્ય શ્રી. ઇશ્વરભાઈ જે. પટેલનો આભાર માનવો જોઇએ. એ બંને ભાઈઓના સહકારથી તારકમંડળની પ્રવૃત્તિ શક્ય બની છે.

*

દિવંગત આત્માઓ

શ્રી. ભોગીલાલ પટવા

જીવનભર વિદ્યાવ્યાસંગ ચાલુ રાખનારી ઘણી ઓછી વ્યક્તિઓમાંના સદ્ગત ભોગીલાલ પટવા એક હતા. એમનો પ્રિય વિષય ખગોળ-વિજ્ઞાન હતો. **'આકાશ-દર્શન'** નામનું એમનું એક પુસ્તક ખૂબ લોકપ્રિય થયું છે.

નોકરીમાંથી નિવૃત્તિ લીધા પછી પણ આકાશ-દર્શનની એમણે નોંધો રાખી હતી. એમની ઇચ્છા હતી કે એમનું 'આકાશ-દર્શન' અનેક ચિત્રો અને અદ્યતન માહિતીવાળું છપાય, એમની એ ઇચ્છા બર આવે તે પહેલાં પરમાત્માએ એમને પોતાની પાસે બોલાવી લીધા.

સદ્‌ગત તારક મંડળના સન્માન્ય સભ્ય હતા. મંડળ પ્રત્યે એમને ખૂબ જ સદ્‌ભાવ હતો. મંડળ સ્થપાયું એના સમાચાર એમને મળ્યા ત્યારે એમણે નીચે મુજબ લખ્યું હતું.

"તારક મંડળનો તમારો પરિપત્ર તથા વસંતના નકશાની એક નકલ મળી. તે બદલ તમારો આભાર. તમારા કામમાં સફળતા ઇચ્છું છું.

તારક મંડળના સ્થાપનથી મને તો ઘણો જ હર્ષ થયો છે. ખગોળનું ચોક્કસ જ્ઞાન ફેલાવવાના પ્રયત્નો ગુજરાતમાં હાલ ઠીક ઠીક થવા લાગ્યા છે. × × × તમારા તારક મંડળનો સભ્ય તો હું જરૂર થઇશ જ. × × × તમારા કામમાં મારા તો આશીર્વાદ છે."

શ્રી. મણિલાલ દેશાઇ

ઓછું ભણેલા પણ વ્યવહાર કુશળ મણિકાકા ખગોળના રસિયા હતા. જીવનનાં ઘણાં વર્ષ આફ્રિકામાં વીતાવ્યા છતાંય પાછલી ઉંમરે એ ડોસા નહોતા બની ગયા. વૃદ્ધયુવાન મણિકાકા 'પ્રાણાયમ'ના ઉપાસક હતા. પ્રાણાયમ ની શુદ્ધ ઉપાસનામાં એમને અંતરનું રહસ્ય સમજાયું અને એ ખગોળ તરફ ખેંચાયા.

વૃદ્ધાવસ્થામાં અભ્યાસ કરવો કઠિન હોય છે. પણ મણિકાકાના ઉત્સાહે થોડું બીજગણિત, ભૂમિતિ, ભૌતિકશાસ્ત્ર વ૦ શીખી ખગોળની શરૂઆત કરી. અભ્યાસ વ્યવસ્થિત થયો છે કે નહીં એનું પારખું કરવા એમણે બે પુસ્તકો પણ લખ્યાં છે. **૧. મનુષ્ય અને નભમંડળ ૨. પ્રાણાયામ અને તેનું રહસ્ય.**

એમની ઇચ્છા હતી કે ખગોળનો અભ્યાસ માટે ગુજરાતમાં ક્યાંક નાની સરખી વેધશાળા બંધાય અને કામ શરૂ થાય. એ માટે એમણે થોડીકલ્પના પણ કરી હતી. પણ એમની કલ્પના મૂર્ત સ્વરૂપ લે એ પહેલાં, એ, સૌંદર્ય વિકલ્પના સ્વામીના દરબારમાં હાજર થઇ ગયા.

મણિકાકા ચાલી ગયા પણ આજે ય, એમના વતન મહુવામાં, એમની મીઠી સ્મૃતિઓ નજરે આવે છે.

સર જેમ્સ જીન્સ

છાપામાં નીચે પ્રમાણે સમાચાર હતા.

(રૂટરનો તાર) ડોરકીંગ તા. ૧૭ (સપ્ટે.)

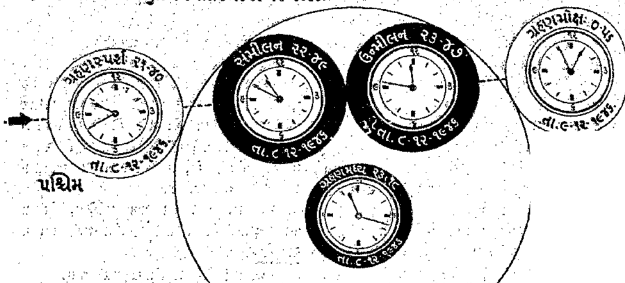
'જગપ્રસિદ્ધ ખગોળવેત્તા સર જેમ્સ જીન્સનું ગઇકાલે ૬૯ વર્ષની વયે અવસાન થયું છે.'

સર જેમ્સ જીન્સ ટૂંકામાં જીન્સ, મહાન ખગોળશાસ્ત્રી હોવા ઉપરાંત મધુર ગદ્યલેખક હતા. એમણે લખેલાં પુસ્તકોમાં સ્ટાર ઇન ધેર કોર્સીસ (Star in their courses) ઘણું રસિક છે. ખગોળની શરૂઆત કરનારે એ પુસ્તક અવશ્ય વાંચવું જોઇએ.

આ મહાન ખગોળશાસ્ત્રીનો પરિચય હવે પછીના અંકમાં આપવામાં આવશે.

ખગ્રાસ ચંદ્રગ્રહણ.

વત ૨૦૦૩ માર્ગશીર્ષ શુદિ ૧૫ તા.૮ ડિસેંબર ૧૯૪૬.



ગ્રહણ દરમીઆન નીચે મુજબની આકૃતિઓ દેખાશે.

૯ ક. ૪૬ મિ. — ૧૦ ક. ૧૦ મિ. — ૧૦ ક. ૩૪

૧૦-૪૯ થી ૧૧-૪૭ — ૧૨ ક. ૧૦ મિ. — ૧૨ ક. ૩૪

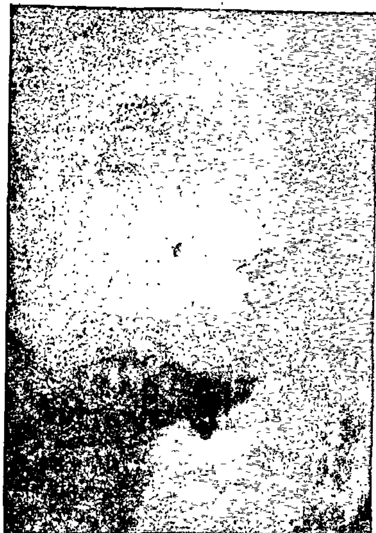
[જ્યોતિઃ— જન્મભૂમિ પંચાંગ કાર્યાલયના સૌજ

આકાશગંગા

વસંત ૧૯૪૭

સંપાદક મંડળ

શ્રી. હરિહર પ્રા. ભટ્ટ
શ્રી. મગનભાઇ પટેલ
શ્રી. છોટુભાઇ સુથાર (તંત્રી)



મૃગ નિહારિકા

[લિક વેધશાળા

વર્ષ · પહેલું
અંક · ત્રીજો

તારક મંડળ
ચરોતર એજ્યુકેશન સોસાયટી, આણંદ.

આકાશગંગા

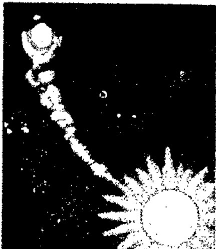
ખગોળ વિજ્ઞાનનું દ્વિમાસિક

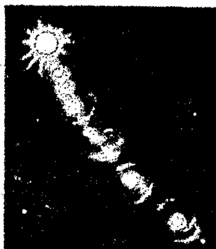
વર્ષ ૧ · વસંત ૧૯૪૭ · અંક ૩

સર જેમ્સ જીન્સ

'બધાં વિજ્ઞાનો પૈકી ખગોળ શાસ્ત્ર સૌથી વધુ કાવ્યમય છે' એમ કહેનાર અને લખાણો દ્વારા પોતાના એ આનંદમાં બીજાને સમભાગી બનાવનાર સર જેમ્સ હોપવુડ જીન્સનો જન્મ ઇ. સ. ૧૮૭૭ના સપ્ટેમ્બરની ૧૧મી તારીખે થયો હતો. સર જીન્સ નાનપણથીજ એમની સંશોધક વૃત્તિ માટે જાણીતા થયા હતા. ૨૧ વર્ષની નાની ઉંમરે એ રેંગ્લર થયા હતા. ગણિતશાસ્ત્રીઓમાં રેંગ્લર પદ્વીવાળાનું સ્થાન સૌથી ઊંચું ગણાય છે. રેંગ્લર હોવા છતાંય સર જેમ્સ જીન્સ, દુનિયામાં તો ખગોળશાસ્ત્રી તરીકેજ પ્રસિદ્ધિ પામ્યા છે.

સર જેમ્સ જીન્સમાં વિજ્ઞાનીની દૃષ્ટિ, ખગોળનાં રહસ્યો સમજવાની સહજ બુદ્ધિ અને મૌલિક ચિંતન હતાં. આ કારણે પોતાના વિચારો એ બેધડક જાહેર કરતા હતા. એમની વિદ્યાર્થી અવસ્થાનો એક પ્રસંગ ખાસ ઉલ્લેખ યોગ્ય છે. વિખ્યાત વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી ડાર્વિનના પુત્ર સર જ્યોર્જ ડાર્વિન એમના ગુરુ હતા. સર જ્યોર્જ ડાર્વિને ફ્રાન્સના એક વિખ્યાત ગણિતશાસ્ત્રી સાથે બેસીને એક સરસ નિબંધ લખ્યો હતો. નિબંધની વસ્તુ 'પ્રવાહી પદાર્થના ભ્રમણ' વિષેની હતી. નિબંધમાં સિદ્ધ કરવામાં આવ્યું હતું કે પ્રવાહી પિંડ ઘૂમતાં ઘૂમતાં વચ્ચેથી પેટાવાળો અને ઉપરનીચે સહેજ દબાએલો—નારંગી યા નાસપાતી જેવાં—બની જાય છે. ઘૂમવાનો વેગ વધવા છતાં પણ આ સ્થિતિ કાયમ રહે છે. સર જેમ્સ જીન્સને આ સિદ્ધાન્ત ભૂલભરેલો લાગ્યો. એમણે ગણિતની પદ્ધતિએ પૂરવાર કર્યું કે વાત ખરેખર એમ નથી. એમણે દર્શાવ્યું કે પ્રવાહી જેવા, કદમાં સંકોચાઇ ન શકનાર પદાર્થની ઘૂમવાની ગતિ વધતાં એની ઉપરની સપાટીમાં અંતરમાં હળ ફેરવવાથી પડે છે એવા ચીરા પડી જાય છે. ધરી ઉપર ઘૂમતો પદાર્થ નારંગી જેવો આકાર ધારણ કરે છે એ ખરું પણ એનો એ આકાર સ્થાયી રહેતો નથી. પ્રવાહીના ઘૂમવાના વેગની સાથે સાથે, એ, વધુને વધુ લંબગોળ થતો જાય છે અને એક સમય એવો પણ આવે છે કે જ્યારેના એના બે અલગ અલગ ટુકડા પડી જાય છે. વાયુ પદાર્થની સ્થિતિ સાવ જુદી છે. વાયુ દબાઈ શકે એવો—સંકોચનીય—છે. વાયુ પદાર્થ ઘૂમતાં ઘૂમતાં વધુ વેગ ધારણ કરે છે ત્યારે, એ, બે વિભાગોમાં તૂટી જવાને બદલે સપાટીના રૂપમાં પથરાઇ જાય છે. આવી રીતે સપાટીના રૂપમાં પથરાએલા દ્રવ્યમાંથી અનેક ઠેકાણે તૂટ પડે છે અને વાયુ દ્રવ્યમાંથી ઠેકાણે ઠેકાણે હાથ જેવા આકાર નીકળી એને છેડેથી દ્રવ્ય તૂટતું જાય છે.





સૂર્યમાંથી ગ્રહોનો જન્મ થાય છે

રીતે બંધાય એ જ આ કસોટીનો મુખ્ય હેતુ છે. પ્રવાહીરૂપ અંશોમાંથી ઉપગ્રહો બંધાવાની વાત માની લઈએ તો પણ ગણિતની અને પ્રયોગની દૃષ્ટિએ,[1] જ્યાંસુધી સિદ્ધ ન કરી શકાય ત્યાંસુધી વિશ્વ-રચનાનો પ્રશ્ન હલ થયે અણઉકલ્યો કાયડો જ રહેવાનો. આ માટે બીજા અનેક કોયડા સૂચવવામાં આવે છે પણ હજુસુધી એકેયને સર્વમાન્ય સિદ્ધાન્તનું શિખર રૂપ આપી શકાયું નથી. ગમે તેમ હો પણ વિશ્વ-રચના બાદના પ્રશ્ન અંગે સર જેમ્સ જીન્સે જે વિચારો મૂક્યા છે એ એમના નામને અમર કરવા પૂરતા છે.

સમર્થ ગદ્ય લેખક હોવા ઉપરાંત સર જેમ્સ જીન્સ સમર્થ વક્તા પણ હતા. ભરાવદાર શરીર અને શ્વેત પાકી મુખાકૃતિવાળા જીન્સને જેમણે સાંભળ્યા હશે એ એમને ભાગ્યે જ ભૂલી શકશે. ઈ. સ. ૧૯૩૭ના ડિસેમ્બરમાં એ હિંદ આવ્યા હતા એ સમયે (ઈ. સ. ૧૯૩૮) હિંદી વિજ્ઞાન-પરિષદનો રજત મહોત્સવ ઉજવવાનો હતો. મહોત્સવનું પ્રમુખસ્થાન ઇંગ્લેન્ડના પ્રખ્યાત વિજ્ઞાનવેત્તા લૉર્ડ રધરફર્ડ લેવાના હતા. અચાનક એમનો દેહાંત થયો એટલે એમને સ્થાને સર જેમ્સ જીન્સને ચૂંટી કાઢવામાં આવ્યા હતા. એમણે લૉર્ડ રધરફર્ડે તૈયાર કરેલું આમંત્રણ વાંચી સંભળાવ્યું હતું અને પરિષદનું સારી રીતે સંચાલન કરી એમના સ્થાનની ખોટ પૂરી હતી.

ખગોળશાસ્ત્ર ઉપરાંત દર્શન અને સંગીત શાસ્ત્રનો એમને ઊંડો પરિચય હતો. કદાચ આને લીધે જ એમનાં ગ્રંથોમાં લખાણોમાં ભૌતિક અને દૈવી તત્ત્વોને સાંકળતો આધ્યાત્મિક સંબંધ જણાય છે.

અંતમાં એમના પોતાના જ શબ્દોમાં, નીચે ટાંકેલું, માનવીકલ્યાણ પ્રેરિત એમના રહસ્યમય વિશ્વનું એક દર્શન કરી, સત્ય શોધવા મથતા એમના આત્માની સદ્‌ગતિ પ્રાર્થીશું.

"પૃથ્વીના સભ્ય રહેવાસીઓના રૂપમાં આપણે હજી સમયના ઉંબરામાં જ ઊભા છીએ. સમયની તાજગીભરી શોભા (ભવ્યતા)માં આપણે હમણાં જ જન્મ્યા છીએ. કલ્પી પણ ન શકાય એવી અનેક તકો પરિપૂર્ણ કરવાનો કલ્પનાથી પર એવો લાંબો સમય આપણી આગળ પડ્યો છે. અનેક યુગો પછીના આપણા વારસો એ લાંબા ગાળાને અંતે, વરસો વહી ગયેલા સમયનું દૃશ્ય જોશે ત્યારે આપણો આ યુગ, એમને, દુનિયાના ઇતિહાસના ઝાંખા પરોઢ જેવો લાગશે; આપણા આજના સમકાલીનો સત્ય શોધવા માટે અજ્ઞાન, ભ્રમ અને વહેમોનાં જંગલોમાંથી રસ્તો કાઢવા મથતા અને કુદરતનાં બળોને કાબૂમાં લાવવાનું શીખી મનુષ્ય જાત માટે પૃથ્વીને રહેવા-ફરવાનું યોગ્ય સ્થાન બનાવવાની મથામણ કરતા અર્ધનિંદ્રાની ઝાંખી આકૃતિના રૂપમાં દેખાશે. આપણી આજની દુનિયા, આપણી પછીના એ આવનારાઓને, એમના સમયના પ્રકાશમાં જેવી લાગશે એની અસ્પષ્ટ કલ્પના કરવામાં પણ આપણે, અત્યારે, આપણી દુનિયાની સંધ્યારજ (ગોધૂલિ)માં અટવાઈ પડેલા છીએ."

૧. કોણીય વેગમાન (Angular Momentum) અને સંઘટના (Happenning)ની કસોટી.

<u>સર જેમ્સ જીન્સનાં પુસ્તકો</u>

લોકભાગ્ય પુસ્તકો

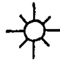
१. Dynamical Theory of Gases.
२. Theoretical Mechanics.
३. Electricity and Magnetism.
४. Report on Radiation and the Quantum Theory.
५. Problems of Cosmogony and Stellar Dynamics.
६. Astronomy and Cosmogony.
७. Eos, or the Wider Aspects of Cosmogony.
८. The Universe around us.
९. The Mysterious Universe
१०. The Stars in Their Courses.
११. The New Back-ground of Science.
१२. Physics and Philosophy.

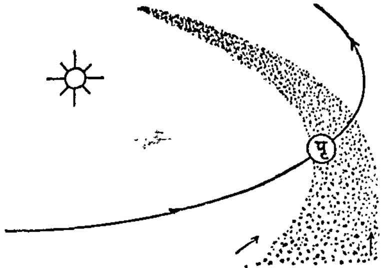
રમાકાન્ત શર્મા

---x---

ઉલ્કા અને ઉલ્કાવૃષ્ટિ

પાણી, કરા, બરફ વ.ની વૃષ્ટિ થાય છે એજ પ્રમાણે ઉલ્કાની પણ વૃષ્ટિ થાય છે. ઉલ્કાને સામાન્ય ભાષામાં ખરતા તારા કહે છે. કદી કદી બે પાંચ ઉલ્કાઓને ખરતી જોવાય છે પણ એક સામટી ઘણી ઉલ્કાઓ ખરતી હોય છે એ વાત જરા નવાઇ ભરેલી લાગશે. અને એ છે પણ નવાઇનીજ વાત. સૃષ્ટિના જન્મકાળથી માંડી આજસુધી, ખગોળ, મનુષ્યને ચકિત કરતું આવ્યું છે એટલુંજ નહિ પણ કદી કદી એને ભયભીત અને અસ્વસ્થ પણ કરી મૂકવામાં કારણભૂત બન્યું છે.





ઉલ્કાપથ

ભયભીત થવાનો આવો એક પ્રસંગ ઇ. સ. ૧૮૩૩ના નવેંબરની ૧૩–૧૪ તારીખે બન્યો હતો. એ સમયે આકાશમાંથી પત્થરવૃષ્ટિ થઇ હતી. પ્રકાશિત તારાઓનાં ઝુંડનાં ઝુંડ જમીન ઉપર ખરતાં દેખાતાં હતાં. એમાંની કેટલાક ઉલ્કા તો શુક્રગ્રહની પેઠે ચળકતી જણાતી હતી.

પણ ત્યારે પ્રશ્ન થશે કે આ ખરતા તારા શું છે?

ખરતા તારા વાસ્તવમાં તારા નથી. એ પત્થર અને ધાતુના બનેલા નાના નાના ટુકડા છે. પૃથ્વીના વાતાવરણમાં ૫૦–૬૦ માઇલ ઊંચે એ દેખાય છે. અને તે પણ ક્ષણ બે ક્ષણ પૂરતા. સાચા તારા તો કરોડો માઇલ દૂર અને અતિ ઘણા મોટા છે.

પૃથ્વી સૂર્યની આજુબાજુ ફરે છે એ પ્રમાણે અનેક નાનીમોટી ઉલ્કાઓ પણ સૂર્યની ચારે બાજુએ ફર્યાં કરે છે. સૂર્યની આજુબાજુ ફરતાં એમાંની કેટલીક પૃથ્વીના આકર્ષણ બળથી પૃથ્વી તરફ ખેંચાઇ આવે છે. ઘણીખરી ઉલ્કાઓ રાઇના કણ જેવડી હોય છે છતાંય એ સૂર્યની આજુબાજુ ગજબનાક વેગથી ઘૂમતી હોય છે. ઉલ્કાઓનો સામાન્ય વેગ સેકંડે



એરિઝોના ઉલ્કાગર્ત

૩૦થી ૪૦ માઇલનો હોય છે! ઉલ્કાઓ પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રવેશ કરે છે ત્યારે વાતાવરણ સાથે એ ઘસાય છે. મૂળે આ ઉલ્કાઓ ખરેખર કરતાં પણ અતિ ઠંડી હોય છે પણ પૃથ્વીથી ૫૦–૬૦ માઇલ જેટલે આવતામાં તો ગરમ લાલચોળ થઇ સળગી ઊઠે છે. સામાન્ય ઉલ્કા એકાદ ક્ષણ જેટલી દેખાઇ, બળીને રાખ થઇ જાય છે.

માનવામાં નહિ આવે પણ દરરોજ ૨૦,૦૦૦,૦૦૦ જેટલી ઉલ્કાઓ પૃથ્વી પર તૂટી પડે છે!

પણ બધીજ ઉલ્કાઓ નાની હોય છે એમ હોતું નથી. એમાંની કેટલીક વટાણાના દાણાથી માંડીને રમવાના દડા જેવડી મોટી હોય છે. આવી ઉલ્કા આકાશમાં પાંચ દસ સેકંડ સુધી સળગતી દેખાય છે. એમને ઉલ્કાપિંડ કહે છે કદી કદી એવી ઉલ્કા ફાટી જાય છે. અને ત્યારે એમાંથી ચારે બાજુ તેજકણ વિખેરાઇ જતાં આતશબાજી જેવું દૃશ્ય નજરે પડે છે. કદી કદી આથી ઘણી મોટી ઉલ્કાઓ પૃથ્વી ઉપર આવી પછડાય છે. એમનું વજન મણ થી ટનના હિસાબે થાય છે! આવી ઉલ્કાઓને ઉલ્કા પત્થર કહેવામાં આવે છે. એમના પડવાથી પૃથ્વી પર ઘણું નુકશાન થાય છે. બળબળતા ઉલ્કાપત્થરના પડવાથી ઘાસ, વૃક્ષ, મનુષ્ય અને જીવજંતુનો નાશ થાય છે. ઉલ્કાપત્થર પડે છે ત્યારે ભયંકર અવાજ થાય છે એટલુંજ નહિ પણ જ્યાં એ પડે છે ત્યાંની આજુબાજુની ધરતી પણ ધણધણી ઊઠે છે. કેટલીકવાર તો આવા પત્થર અનેક ફૂટ ઊંડા જમીનમાં ખૂંતી જાય છે. હજારો વર્ષ પહેલાં આવો એક ઉલ્કા પત્થર અમેરિકાના એરિઝોના પરગણામાં પડ્યો હતો. આજે પણ એનો માઇલેક પહોળો અને ૬૦૦ ફૂટ ઊંડો ખાડો જોવા મળે છે.



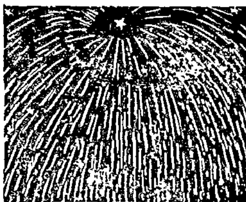
તૂટતી ઉલ્કા

ખરતા તારાઓને પહેલાંના લોકો દૈવી ચીજ ગણતા હતા. એ એમને અડકવામાં પાપ માનતા હતા અને એટલે એમને પૂજ્ય ભાવની દૃષ્ટિએ જોતા હતા. ઘણે સ્થળે તો એવા પત્થરોને પૂજામાં રાખવામાં આવતા હતા. હિન્દુસ્તાનના લોકોજ આવું કરતા હતા એમ નથી. યુરોપ અને એશિયા માઇનરના સુધરેલા લોકો પણ આવીજ માન્યતા ધરાવતા હતા. પણ હવે સમય પલટાયો છે. ખરતા તારા શાના બનેલા છે એ સમજીને વિશ્વનાં અનેક રહસ્યો જાણવાનું કુતૂહલ રોકી શકાય તેમ નથી. આજકાલ અનેક નાનીમોટી સંસ્થાઓ ઉલ્કા–અભ્યાસ માટે સ્થપાઇ છે. એ સંસ્થાના સભ્યો ખરતા તારો ક્યારે ખર્યો, ક્યે સ્થળેથી ખર્યો, એમના રંગ અને પ્રકાશ, ખરતા તારાઓ પ્રકાશિત રહેવામાં લીધેલો સમય, એમનો અંત ક્યાં અને ક્યારે આવ્યો, પૃથ્વીથી કેટલી ઊંચાઇએ ખર્યા વ. અનેક બાબતો એકઠી કરીને, એના આધારે,

પૃથ્વીના વાતાવરણનો અભ્યાસ કરી રહ્યા છે. અને આ માટે મોં માગી રકમો આપી ઉલ્કા પત્થરના ટૂકડાઓ ભેગા કરે છે અને સંગ્રહસ્થાનોમાં મૂકે છે.

જમીન ઉપરથી મળી આવતા ઉલ્કા પત્થરના ટૂકડા સામાન્ય રીતે લોખંડ જેવા વજનદાર હોય છે. આ પત્થરોમાં છિદ્ર જેવું હોય છે. જ્વાળામુખી પર્વતોમાંથી નીકળેલો લાવા સુકાઇને છિદ્રોવાળો દેખાય છે એવું જ કંઇક આમાં પણ હોય છે. છતાં એ બંનેમાં આભજમીનનો ફરક હોય છે.

ઉલ્કાઓ હંમેશાં એકસરખીજ સંખ્યામાં ખરે છે એવું હોતું નથી. વર્ષના અમુક અમુક દિવસોમાં એ વધુ સંખ્યામાં ખરે છે અને ત્યારે, આકાશના અમુક ભાગમાંથી એ, હવાઇઓની પેઠે છૂટતી દેખાય છે. મોટી સંખ્યામાં એક સ્થળેથી ઉલ્કાઓ ખરે એ દશ્ય જોવા જેવું હોય છે. વરસ દરમીઆનના, આવી ઉલ્કા વૃષ્ટિ જોવાના અનુકૂળ સમયો ૧૨



ઉલ્કાવૃષ્ટિ.

ઓગસ્ટ અને ૧૬ નવેંબરની આસપાસના દિવસો છે. આ દિવસોમાં મધ્યરાત્રિ પછીનું ઉલ્કા વર્ષાનું દશ્ય ખરેખર આહ્લાદક હોય છે.

સૂર્યનારાયણ વ્યાસ

ચંદ્ર દર્શન

નમતી સંધ્યાનો સમય હતો. હું એક આરામ ખુરશીમાં પડયો હતો. વિશાખા એક કોચ ઉપર સહેજ આડી પડી હતી. સામે જ પશ્ચિમમાં સાગર ઘૂઘવતો હતો. સૂર્યાસ્ત થવાની તૈયારી હતી. શુક્ર ઝાંખો ઝાંખો ટમટમતો હતો, અને એની નીચે ત્રીજનો ચંદ્ર ધીરે ધીરે પ્રકાશિત થઇ રહ્યો હતો. મુસલમાન બિરાદરોના ધ્વજમાં આવેલા ચાંદતારા જેવું દશ્ય જામ્યું હતું. વિશાખા અનિમેષ નયને શુક્ર, ચંદ્ર અને સૂર્યાસ્તનું ત્રિવિધ સંધ્યા દશ્ય જોઈ રહી હતી.

'વાસુભાઇ!' તે એકદમ બોલી. 'તમે હજારો પ્રકાશવર્ષ દૂર આવેલા તારા, તારાનગરો અને નિહારિકાઓની વાત કરી પણ આપણા પડોશી આ ચંદ્રની તો વાત જ ભૂલી ગયા. કેમ એ તમને અળખામણો છે કે શું?!'

વિશાખાના બોલવાથી મારી તંદ્રા તૂટી મેં કહ્યું, "ચંદ્રને હું ભૂલી ગયો નથી. તારા અને નિહારિકાઓની મેં કલ્પનાયાત્રા કરાવી છે પણ હકીકતમાં એ હજી કલ્પનાયાત્રા જ રહેવાની છે. ચંદ્રનું એવું નથી. ચંદ્ર આપણી ખૂબ જ પાસે છે અને આજકાલ વૈજ્ઞાનિકો ચંદ્ર ઉપર પહોંચવાની કલ્પનાઓ કરી રહ્યા છે એ દષ્ટિએ ચંદ્ર, મને, કવિઓને ગમે છે એ કરતાં પણ વધુ વહાલો લાગે છે. ચંદ્રની વાત કોઇક દિવસે કહેવાની જ છે એમ માની કહી નહોતી. તારી ઇચ્છા છે તો આજે જ એના શ્રીગણેશ કરીએ. ચાલ વેધશાળામાં."

વિશાખા અને હું અગાશીના એક ખૂણામાં આવેલી અમારી નાની વેધશાળામાં ગયાં. વેધશાળામાં દાખલ થઇ મેં દીવો પેટાવ્યો અને દૂરબીનની



ચંદ્ર જન્મ

નજીકના ટેબલમાંથી જરૂરી કાગળીઆં કાઢી અમે ટેબલ પાસે બેઠાં.

'ચંદ્રનાં દૂરબીનમાંથી પ્રત્યક્ષ દર્શન કરતા પહેલાં કેટલીક પ્રાથમિક વિગતો જાણી લેવી જરૂરી છે.' મેં શરૂ કર્યું. 'એક કાળે આપણી આ પૃથ્વી પ્રવાહી અવસ્થામાં હતી. એ સમયે, એ, પોતાની ધરી ઉપર આજના કરતાં વધુ ઝડપથી ફરતી હતી. અતિ-ઝડપથી ફરવાનું પરિણામ એ આવ્યું કે પૃથ્વીનું પેટાળ વિષુવવૃત્ત આગળથી ફૂલી ગયું અને વખત જતાં ત્યાંથી એક લચકો અવકાશમાં તૂટી પડ્યો. આ લચકો પૃથ્વીથી દૂર નાશી જવાને બદલે પૃથ્વીની આજુબાજુ ફૂદડી ફરવા લાગ્યો. ફૂદડી ફરતો આ લોચો ઠરીને આપણો ચંદ્ર બન્યો છે.

આ બન્યું લાખો વર્ષ પહેલાં. અત્યારે ચંદ્ર સાવ ઉજ્જડ (મૃત) દુનિયા છે. એના ઉપર જીવન નથી. કદાચ ભૂતકાળમાં ત્યાં જીવન પાંગર્યું હશે.

ચંદ્રનું પૃથ્વીથી સરેરાશ અંતર ૨૪૦,૦૦૦ માઇલ છે. ચંદ્રની કક્ષા (પૃથ્વીની આજુબાજુ ફરવાનો માર્ગ) સંપૂર્ણ વર્તુળાકાર નથી. એ સહેજ લંબવર્તુળ છે. આને લીધે પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર ઓછુંવત્તું થયા કરે છે. આને કારણે, કેટલીકવાર ચંદ્ર, નરી આંખે, સહેજ મોટો થયેલો લાગે છે. ચંદ્રનો વ્યાસ ૨,૧૬૦ માઈલનો છે. કદમાં એ પૃથ્વીના ૫૦ મા ભાગનો છે, જ્યારે એનું વજન પૃથ્વીના હિસાબે ૮૧½ મા ભાગનું જ છે.

ચંદ્ર પૃથ્વીની આસપાસ કલાકના ૨,૩૦૦માઇલની ઝડપથી ફરે છે. આ ઝડપે પૃથ્વી ફરતું એક સંપૂર્ણ ચક્કર લગાવતાં એને લગભગ ૨૭⅓ દિવસ લાગે છે. ચંદ્ર પૃથ્વીની આજુબાજુ ફરે છે એ દરમીઆન પૃથ્વી પણ સૂર્યની પરકમ્મા કરતી આગળ નીકળતી હોય છે. એટલે તારાઓના હિસાબે ચંદ્રને પૃથ્વી ફરતું એક પૂરું ચક્કર મારતાં લગભગ ૨૯½ દિવસ લાગે છે. નવાઇની વાત એ છે કે ચંદ્રને પોતાની આસપાસ એક ફેરો ફરતાં પણ આટલો જ સમય (૨૯½દિ) લાગે છે. પરિણામે આપણને હંમેશાં ચંદ્રની એકજ બાજુ જોવાની મળે છે.'

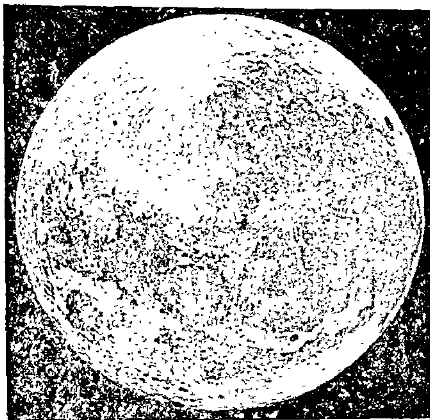
'ત્યારે તો આપણે ચંદ્રનો માત્ર અર્ધોજ ભાગ જોઇ શકીએ છીએ. બાકીનો ભાગ જોવાનું આપણા નસીબમાં જ નથી એમ જ ને ?' વિશાખાએ પૂછ્યું.

'ના, સાવ એવું નથી.' મેં કહ્યું. 'ચંદ્રની ધરીના નમણને કારણે ચંદ્રની દૈનિક અને માસિક ગતિમાં સહેજ લચક આવે છે. આ લચકને લીધે ચંદ્રનો ૫૯ ટકા જેટલો ભાગ જોઇ શકાય છે. બાકીનો ૪૧ ટકા ભાગ જોઇ શકાતો નથી.'

'કદાચ અણુ-રોકેટની મદદથી ભવિષ્યનો કોઇ કોલંબસ-વિજ્ઞાની એનાં દર્શન કરે!' વિશાખાએ કહ્યું.

'કદાચ.' મેં કહ્યું. અને પછી ઉમેર્યું, 'અણુ રોકેટથી ચંદ્ર સુધી પહોંચી શકાશે પરંતુ ત્યાં નથી હવા કે નથી પાણી યા વનસ્પતિ. ત્યાં દિવસે એટલી સખત ગરમી પડે છે કે પાણી ઉકળીને વરાળ બની ઊડી જાય; અને રાત્રે એવી સખત ઠંડી પડે છે કે હાઇડ્રોજન જેવા વાયુઓ પણ ઠરીને પ્રવાહી બની જાય.'

'અને છતાંય ચંદ્ર ઉપર જઇ શકાય તો ત્યાં ઘણા ચમત્કારો જોવાના મળે'. સૂર્યમાંથી નીકળતાં



ચંદ્ર

કિરણો આપણા શરીરને અડી જાય તો આપણું શરીર એકદમ કોલસા જેવું કાળું પડી બળવા માંડે. ચંદ્રનો બીજો ચમત્કાર ત્યાં હલન ચલનમાં થતી મુશ્કેલીનો છે. ચંદ્ર ઉપરનું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ પૃથ્વીના હિસાબે છઠ્ઠા ભાગનું છે. આને કારણે ૩ મણ વજનનો મનુષ્ય ત્યાં માત્ર ૨૦ શેર વજનનો થઇ જશે. આનું શું ફળ આવે એ જાણ્યું? અહીં પાંચ ફૂટ ઊંચો કૂદકો મારનાર ખેલાડી ચંદ્ર ઉપર છ ગણો એટલે કે ૩૦ ફૂટનો ઊંચો કૂદકો મારી શકશે. એમજ કહોને કે બારેખમ આપણા હાથીભાઇ પણ ચંદ્ર ઉપર સસલાભાઇની પેઠે કૂદાકૂદ કરી શકે'

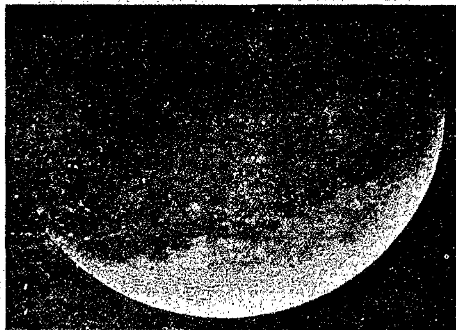
'ચંદ્ર ઉપરથી પૃથ્વી' સૂર્ય અને તારા જોવાની મઝા ઓર જ છે. ચંદ્ર ઉપરથી જોતાં પૃથ્વી, આપણે ચંદ્રને જોઇએ છીએ એના કરતાં તેર ગણી મોટી દેખાશે. પૃથ્વીને ચંદ્ર માટેનો ચંદ્ર ગણીએ તો એના પ્રકાશથી ચંદ્રની ભૂમિ આખી રાત કેવી ઝગાં ઝગાં થઇ જતી હશે!! વળી તારાઓનાં તેજ અને સૂર્યનાં કિરણોને ખેર વિખેર કરનાર વાતાવરણ ચંદ્ર ઉપર નથી એટલે ત્યાં, દિવસે પણ, સૂર્યની છેક પાસે સુધીના તારા દેખી શકાય છે. વાયુમંડળ ન હોવાના કારણે તારાઓ, રાતે સ્થિર અને અતિ તેજવાળા લાગે છે.

'પણ ચંદ્રનો એક દિવસ અથવા એક રાત એટલે શું એ જાણ્યું? આપણા અહીંના ચૌદ દિવસ જેટલો લાંબો એનો દિવસ છે અને એટલીજ લાંબી એની રાત છે.

'પણ આતો તમે બીજી વાતો કરી; ચંદ્રની ધરતી ઉપર શું શું જોવા મળે એની તો વાતજ કરી નહીં' વિશાખા બોલી.

'એજ વાત આજે કહેવાની છે. ચંદ્રની જમીન ઉપર રાખના જામી ગએલા ઢગલા, ભયંકર અને વેરાન ખીણો, પર્વતો અને પાણી વિનાના સુકા સમુદ્રો જોવા મળશે. ખાસ હાથમાં આવે એવી ચીજ તો ત્યાં અંતરીક્ષમાંથી પડેલા અને પડતા ખરતા તારા જ માત્ર છે. પણ આ વિષે લાંબી ચર્ચા કરતા પહેલાં ચાલ આપણે ચંદ્રને જોઇને જ આ બધું સમજવાનો પ્રયત્ન કરીએ.'

હું ઊભો થયો. વેધશાળાના ઘુમ્મટને ફેરવી એની દૂરબીન-બારી પશ્ચિમ તરફની કરી. સૂર્યાસ્ત થઇ ગયો હતો. સંધ્યાનું આછું તેજ હવે ઓસરવા લાગ્યું હતું દૂરબીન ગોઠવી ચંદ્રને એના ક્ષેત્રમાં લીધો અને વિશાખાને ચંદ્ર જોવા કહ્યું.



પશ્ચિમ

મેં કહ્યું, "એમાં નવાઇ પામવા જેવું નથી. ચંદ્રની એ નવાઈ છે પણ વધુ નવાઈની વાત તો એ છે કે આ જ્વાળામુખની ભેખડોસીધી અને લગભગ ૧૦,૦૦૦ ફૂટ ઊંચાઇની છે. આપણો અરવલ્લી[3] પહાડ એમાં છૂપાઇ બેસે એટલી ઊંચી!

હવે જરા દક્ષિણ તરફ નજર કર. ચંદ્રના પ્રકાશિત અને અપ્રકાશિત ભાગવાળી, દિવસરાત્રિની રેખા (અન્તિકા) ઉપર, સૌથી વધુ સફેદ લંબવર્તુળાકાર દેખાશે. એ એક જ્વાળામુખ છે. એનું નામ છે લાંગ્રેનસ.[4] આ જ્વાળામુખ પહેલાં જોએલા જ્વાળામુખ કલીઓમીડીઝ કરતાં પણ મોટું છે. એનો વ્યાસ ૯૦ માઇલનો છે. મજાની વાત તો એ છે કે આવા જ્વાળામુખોમાં પાછાં શિખરો અને તેમાં વળી જ્વાળામુખો અને શિખરો હોય છે. લાંગ્રેનસ જ્વાળામુખમાં આવેલું શિખર ૩,૦૦૦ ફૂટ ઊંચું છે!

લાંગ્રેનસથી દક્ષિણ તરફ અનેક નાનાં મોટાં જ્વાળામુખો છે. આપણા દૂરબીનમાંથી જોઇ શકાય એવું એક વેન્ડેલિનસ નામનું[5] છે. એ લાંગ્રેનસથી સહેજ દૂર, દક્ષિણ તરફ દિવસરાત્રિની રેખા (અન્તિકા) ઉપર આવેલું જણાશે. વેન્ડેલિનસ એક સુંદર જ્વાળામુખ છે. આથમતા સૂર્યનાં કિરણો એની ભાંગેલી અને તૂટક ભેખડો ઉપર પડીને સાંધ્ય પડછાયા રચે છે ત્યારે એની શોભા ખીલી ઊઠે છે. એ સમયે જ્વાળામુખનું તળ એમાં આવેલાં અનેક નાનાં મોટાં જ્વાળામુખોને લીધે અસંખ્ય બાકાંવાળા મધપૂડા જેવું યા વધુ ઠીક કહીએ તો ચંદ્રનાં

વિશાખાએ ચંદ્ર જોવા માંડયો એટલે મેં ચંદ્રની ભૂગોળ સમજાવવી શરૂ કરી.

દૂરબીનમાંથી જોતાં ચંદ્રના મધ્યભાગે સહેજ નીચે, વાયવ્ય ખુણામાં એક મોટું લંબવર્તુળ દેખાય છે. એ ચંદ્રનો એક સમુદ્ર છે. એનું નામ છે **કટોકટીના સમુદ્ર.**[1] આ સમુદ્ર ૬૫૦ માઇલ લાંબો અને ૨૦૦ માઇલિ પહોળો છે. એના પૂર્વ કિનારા ઉપર ભયંકર ઊંચાઇની પર્વત કરાડો આવેલી છે. સમુદ્રના અગ્નિ કિનારે આવેલી સફેદ કરાડ ૧૧,૦૦૦ ફૂટ ઊંચી છે!!

આ સમુદ્રના તળમાં સેંકડો નાનાં મોટાં જ્વાળામુખો આવેલાં છે. આપણું દૂરબીન નાનું છે એટલે એ બધાં સ્પષ્ટ દેખાતાં નથી. સમુદ્રની બહાર જરા ઉત્તર તરફ જોતાં એક વર્તુળ જેવો આકાર દેખાશે. એ એક મોટું જ્વાળામુખ છે.[2] એનો વ્યાસ ૮૦ માઇલ છે!!

વિશાખા—ઓહોહો! ૮૦ માઇલિના વ્યાસવાળું જ્વાળામુખ!

૧ Mare Crisium—Sea of crises. ૨ Cleomedes કલીઓમીડીઝ ૩ સાચું નામ આડાવળો.
૪ Longrenus. ૫ Vendelinus.

પ્રકાશમાં વૃક્ષ નીચે રચાતી પ્રતિબિંબ છાયા જેવું દેખાય છે.'

વિશાખા—દેખાવે સુંદર આ જ્વાળામુખીઓનાં નામ કેવાં વિચિત્ર પાડયાં છે!

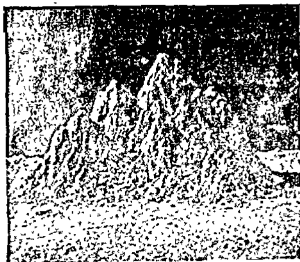
મેં કહ્યું, "જેમણે ચંદ્રનો અભ્યાસ કરતાં આ જ્વાળામુખીઓનાં નિરીક્ષણ કરેલાં એમણે, એમનાં નામ, તે સમયના એમના સમકાલીન વિદ્વાનોનાં નામ ઉપરથી પાડેલાં છે એટલે એમાં નવાઇ પામવા જેવું નથી. હા. ચંદ્રની બીજી નવાઇઓ ભેગી આને એક વધુ ગણવી હોય તો મારી ના નથી."

વિશાખા—અને ત્યારે આ વેન્ડેલિનસથી દક્ષિણ તરફ વર્તુળાકાર દેખાય છે એ કયું જ્વાળામુખ છે?

મેં કહ્યું, "એ પેટાવિઅસ* છે. એની ઉત્તર દક્ષિણ લંબાઇ ૧૦૦ માઇલની છે. એની અદ્‌ભુતતા એના પેટાળની છે. પેટાવિઅસનું ભોંયતળિયું એની મધ્યમાંથી ઉપસેલું છે અને તે એટલું બધું કે ચારે બાજુની ધાર કરતાં ૮૦૦ ફૂટ જેટલું શિખરની પેઠે ઊંચું વધેલું છે."

વિશાખા—હવે તો કશું ખાસ સ્પષ્ટ દેખાતું નથી પણ તમે આ સાંધ્યરેખાની ખાસ નવાઇ હોય તે કહો એટલે આજનું દર્શન પૂરું થાય.

મેં કહેવાનું શરૂ કર્યું, "પૃથ્વી ઉપર વાતાવરણ છે અને એને કારણે સૂર્ય આથમી ગયા પછી યા ઊગતા પહેલાં થોડીવાર સુધી અજવાળું રહે છે. આપણે એને સંધ્યા પ્રકાશ કહીએ છીએ. ચંદ્ર ઉપર વાતાવરણ નથી. આને કારણે ત્યાં સૂર્ય આથમી જતાં તરત અંધારું શરૂ થાય છે. સાંધ્યરેખા અથવા અન્તિકાની એક બાજુ ખરેખર અંધારું છે ત્યારે બીજી બાજુ સ્પષ્ટ અજવાળું. પણ ખૂબીની વાત એ છે કે અજવાળામાંથી અંધારામાં આવનારને તદ્દન અંધારું જણાઈ રસ્તો પણ નહીં સૂઝે. એટલું જ નહીં પણ એની ઉપર ઠંડીનો ઓચિન્તો મારો પણ શરૂ થઇ જશે. અને ઠંડી તે કેવી ઠંડી! લોહી થીજવી દે એવી! ઠંડીથી કકડતાં અંધારામાં માર્ગ શોધતાં ભૂલેચૂકે કોઇ જ્વાળામુખની કરાડ પરથી સમુદ્રમાં કેાઈ પડ્યા તો જોઇ લો હાલહવાલ. પણ એની ચિન્તા કરીશ મા. ચંદ્ર હવે સાગરમાં પોઢી જાય એ પહેલાં એનાં છેલ્લાં દર્શન કરી લે."



ચંદ્રનો પહાડ
(એક કલ્પિત દૃશ્ય)

વિશાખાએ દૂરબીન બગાબર ગોઠવી, ચંદ્ર અસ્ત થયો ત્યાં સુધી જોયા કર્યું. પછી અમે ધુમ્મટની દૂરબીન-બારી વાસી દીધી અને વેધશાળા બંધ કરી ભૂખ્યા પેટને ન્યાય આપવા અગાશીના દાદરનાં પગથીઆં ઉતરવા લાગ્યાં.

વાસુ પરેખ

* Petavius



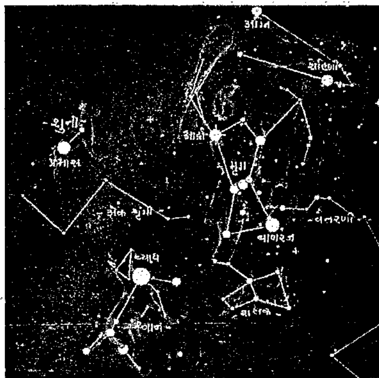
મૃગ, વ્યાધ અને સાથીદારો

આકાશના તારા હંમેશાં એકની એક જ જગાએ રહેતા નથી. પૃથ્વી પોતાની ધરી ઉપર આંટા મારે છે એને કારણે સૂર્ય, ચંદ્ર અને તારા ઊગતા અને આથમતા જણાય છે. પોતાની ધરી ઉપર આંટા મારવા ઉપરાંત પૃથ્વી સૂર્યની પરકંમા પણ કરે છે. આને કારણે શિયાળામાં સમી સાંજે જે તારાઓને ઊગતા જોઈએ છીએ તે, વસંતઋતુમાં, ક્ષિતિજથી ખૂબ ખૂબ ઊંચે આવી જાય છે, અને ગ્રીષ્મ ઋતુમાં પશ્ચિમ તરફ ઢળી જાય છે.

શિશિર ઋતુમાં રાત પડતાં, ક્ષિતિજ ઉપર દેખાતાં 'હરણાં' વસંત ઋતુમાં[1], સાત આઠ વાગ્યાના સુમારે મધ્યાકાશમાં આવી જાય છે. સ્થાનફેર થવા સાથે તારામંડળોમાં સ્થિતિફેર થએલો પણ માલમ પડશે. પૂર્વાકાશમાં મૃગને જે રૂપમાં ઊગતું જોયું હોય છે એ રૂપ મધ્યાકાશમાં રહેતું નથી. ઊગતા મૃગમાં જમીનને સમાંતર દોડતા હરણનું ચિત્ર કલ્પાશે પણ મધ્યાકાશમાં આવેલા મૃગને જોતાં, એ, મૃગ મટી મર્દ બનેલું દેખાશે. મૃગનું એક નામ કાલપુરુષ છે તે આ રૂપ જોઈ પાડેલું લાગે છે. પાશ્ચાત્ય લોકો મૃગને 'ઓરાયન'[2] –શિકારી કહે છે. આર્દ્રાની ઉપર આવેલા અને ઉત્તર મૃગપદની પશ્ચિમે આવેલા કેટલાક ઝાંખા તારાઓને ધ્યાનમાં લઈશું તો ધનુષ્ય ગદાધારી કાલપુરુષ યા શિકારીનાં દર્શન થશે. બાણવાળા ત્રણ તારા શિકારીની કમરે બાંધેલો કમરબંધ છે અને મૃગપુચ્છ આ કમરબંધે લટકતી શિકારીની તરવાર યા જમૈયો છે.

હથિયારોથી સજ્જ આ શિકારી કોનો સામનો કરતો હશે?! શિકારીથી જરા દૂર, ઉત્તર તરફ, ત્રિકાંડબાણવાળી સીધી લીટીમાં એક ચળકતો તારો જણાશે. એનું નામ છે રોહિણી.[3] રોહિણી વૃષભ[4] રાશિનો રોહિણી[5] નક્ષત્રનો યોગ તારો છે. વૃષભ એટલે આખલો. રોહિણી નક્ષત્ર આ આખલાનું મોં છે અને રોહિણી તારો એની આંખ છે. રોહિણી તારાનો રંગ મસ્ત થએલા આખલાની લાલ આંખ જેવો જ છે.

આકાશમાંનો આ આખલો કોનો હશે?



૧. તા. ૨૦ ફેબ્રુઆરીથી ૨૦ એપ્રિલ. ૨. Orion ૩. Aldebaran ૪. Taurus (Bull) ૫. Hyades.

કાલપુરૂષને રૂદ્ર (મહાદેવ) અને આખલાને એમનો પોઠીઓ માનીએ તો ?!

પણ ત્યારે આંખ અને મોંથી આખલો એકે જ વરતાવાનો હતો ! એને શીંગડાં પણ જોઈશે ને ?!

રોહિણી નક્ષત્રનો આકાર V જેવો છે. એનાં બને પાંખડાંને ઊંચે લંબાવીશું તો ચિત્રમાં બનાવ્યા પ્રમાણે બે તારાઓ સુધી પહોંચશે. એમાંનો એક તારો ચળકતો છે અને બીજો એનાથી ઝાંખો છે. ચળકતા તારાનું નામ 'ब्रह्मा'[1] છે. આ બંને તારા વૃષભનાં શીંગડાંની અણીઓ છે. એમ જ કહોને કે શીંગડાંને મઢેલી તારા ટોપીઓ છે.

રોહિણી અને કાલપુરૂષની વાત છોડી એમની નજદીકમાં આવેલાં બીજાં તારા મંડળોનો પરિચય કરી લઈએ.

વ્યાધ જે મંડળમાં આવેલો છે એનું નામ છે श्वान मंडળ[2]. વ્યાધ આ મંડળનો યોગ તારો છે. વ્યાધ સિવાય બીજા ત્રણ ચાર સામાન્ય ચળકતા તારા આ મંડળમાં આવેલા છે. આ પૈકી વ્યાધની પાસે આવેલો તારો શ્વાનમંડળનો બીજો ચળકતો તારો છે. આપણે એને શ્વાનનો 'આગલો પગ' કહીશું. એનું અરબી નામ છે મુરઝિમ. વ્યાધની સાથે સીધી લીટીમાં આવેલા બે તારા શ્વાનની પીઠ બનાવે છે. આ બંને પૈકીનો એક તારો બીજા કરતાં વધુ ચળકતો છે. આની નીચે બંને બાજુએ, ચળકતા તારા આવેલા છે. આ બંને તારા પૈકી પશ્ચિમ તરફનો તારો શ્વાનનો 'પાછલો પગ' છે જ્યારે પૂર્વ તરફનો શ્વાનનું પૂછડું છે. વ્યાધની ઉપર આવેલા ઝાંખા તારાઓને શિકારની ઉત્સુકતામાં કૂતરાએ ઊંચા કરેલા કાન કલ્પીએ એટલે શ્વાનનું આખું ચિત્ર પૂરૂં થશે.



શ્વાનમંડળ

શ્વાનથી પશ્ચિમ તરફ અને મૃગની બરાબર નીચે એક નાનું તારકમંડળ આવેલું છે. એનું નામ છે शशक[3]. શશક એટલે સસલું. શશકના તારાઓને ધ્યાનપૂર્વક જોતાં, શિકારી કૂતરાની બીકે પશ્ચિમ તરફ ભાગી જતા સસલાનાં એમાં દર્શન થશે. નરી આંખે સામાન્ય દેખાતું આ સસલું દૂરબીનમાંથી જોતાં મૃગ જેવું ભવ્ય દેખાય છે.

પણ ત્યારે શ્વાન, મૃગ અને રોહિણીથી પૂર્વ તરફ પેલું સફેદ પટા જેવું શું દેખાય છે ?

એ आकाशगंगा છે. આકાશગંગાના પટામાં અસંખ્ય નાના નાના તારા એકબીજાની પાસે આવેલા છે. એ ઝાંખા તારાઓને લીધે જ આકાશગંગાનું સફેદ પટા જેવું રૂપ દેખાય છે. દૂરબીનમાંથી જોતાં આ પટો અદૃશ્ય થઈ જાય છે, અને એને ઠેકાણે ભિન્ન ભિન્ન રંગના અનેક નાના મોટા તારા અને તારાવાદળો દેખાય છે. આકાશગંગા અત્યારે, અગ્નિ ખુણાથી માથા ઉપર થઈ વાયવ્ય સુધી ફેલાએલી જણાશે. આપણે જેમનો પરિચય કરી ગયા છીએ એ આર્દ્રા અને અગ્નિ આ આકાશગંગાને પશ્ચિમ કિનારે આવેલા છે.

આકાશગંગાના પૂર્વ કિનારે નજર કરશો તો એક સુંદર ચળકતો તારો જણાશે. એનું નામ છે प्रभास[4]. પ્રભાસ શુની યા श्वानिका[5] મંડળનો મુખ્ય તારો છે. શુની એટલે કૂતરી. શુની મંડળમાં મુખ્ય

૧. Nath. ૨. Canis Major.
૩. Lepus (Hare) ૪. Procyon. ૫. Canis Minor.

બે તારા છે. મંડળનો બીજો તારો જ શુની છે. એ તારાની તદ્દન નજદીકમાં બે તારા આવેલા છે. એ પૈકીનો એક તારો એના રંગ માટે વિખ્યાત છે. એનો રંગ ટપકીને નીચે પડવા મથતા લોહીના બિંદુ યા ચણોઠી જેવો લાલ ચટક છે.

મૃગ, રોહિણી, શ્વાન, શશક અને શુનીનો પરિચય કરી લીધા પછી એક અતિ જાણીતા નક્ષત્રનો પરિચય પણ કરી લઈએ એ છે. કૃત્તિકા[1]. લોકો એને ગોવાળિયાનું ટોળું અથવા કાતીડાના નામે ઓળખે છે: વ્યાધ, ત્રિકાંડબાણ અને રોહિણીની દિશામાં સહેજ આગળ વધીશું તો એક મોટું તારા-ઝૂમખું નજરે પડશે. એ જ છે આપણું કૃત્તિકા નક્ષત્ર. કારતક માસનું નામ આ નક્ષત્ર ઉપરથી પડેલું છે.



કૃતિકા

કૃત્તિકા નક્ષત્ર નરી આંખે લીલી દ્રાક્ષના ઝૂમખા જેવું દેખાય છે પણ તેજ નજરવાળાને એમાંના ૭ તારા બિલકુલ સ્પષ્ટ જણાશે. આ ૭ તારાનું ગુચ્છપુચ્છિલું રૂપ જણાય છે એનું કારણ એમને વીંટળાઈ બેઠેલી નીહારિકા છે.

દક્ષિણ દિશાનાં આટલાં મુખ્ય તારકમંડળોનો પરિચય કર્યા બાદ, એક ખાસ ધ્યાન ખેંચનાર તેજસ્વી તારાનું ઓળખાણ બાકી રહી જાય છે. એ છે અગસ્ત્ય[2]. અગસ્ત્ય ખૂબ જ ચળકતો તારો છે એટલે એને સહેલાઈથી વરતી કઢાશે. તેજની દૃષ્ટિએ આકાશનો સૌથી ચળકતો તારો વ્યાધ છે. અગસ્ત્ય એના પછીના નંબરે આવે છે. અગસ્ત્ય મુનિ દક્ષિણ ભારતમાં સંસ્કૃતિ ફેલાવવા ગયા હતા અને પાછા ફર્યા ન હતા. સંસ્કાર યાત્રાના પુણ્ય સ્મરણ ચિહ્ન જેવા આ તારાની ઓળખાણ પછી, ચાલો, પરિચિત થએલાં તારામંડળોની, વિશેષ નોંધપાત્ર કેટલીક વિગતો જાણી લઈએ.

વ્યાધ[3] (લુબ્ધક)—આકાશમાં સૌથી વિશેષ ચળકતો તારો છે. એ આપણી નજદીકના તારા પૈકીનો એક છે. વ્યાધનું આપણાથી અંતર ૮.૬ પ્રકાશવર્ષનું છે. એ એક યુગલ તારો છે. વ્યાધનો સાથી તારો ખૂબ જ ઝાંખો છે. વ્યાધના પ્રકાશમાં એને જોવો ખૂબ મુશ્કેલ છે. એને જોવા માટે સારા શક્તિશાળી દૂરબીનની જરૂર પડે છે. વ્યાધનો સાથી તારો ૮.૪મા વર્ગનો છે.

વ્યાધ સૂર્ય કરતાં બમણા વ્યાસવાળો પણ સૂર્યથી ૨૭ ગણા તેજવાળો છે. વ્યાધ જેટલા અંતરેથી સૂર્યને જોઈએ તો તે ધ્રુવતારા જેવો દેખાશે. પણ વ્યાધને સૂર્ય જેટલો નજદીક લાવી શકાય તો એનો તાપ એટલો બધો લાગે કે એની ગરમીથી આપણી પૃથ્વી ઉપરના સાગર, સરોવર અને નદી વ૦નાં પાણી ઊકળી ઊડી જાય અને થોડા જ સમયમાં પૃથ્વી પણ ભસ્મ થઈ જાય! અને છતાંય ઉંમરની દૃષ્ટિએ એ સૂર્ય કરતાં પણ નાનો છે!!

વ્યાધના સાથી તારકને શ્વેતવામન કહે છે. એ અતિ નાનો તારો (વ્યાસ લગભગ ૨૬,૦૦૦ માઈલ!) છે પણ એનું દળ લગભગ સૂર્ય જેટલું છે. આ તારાની ખાસ વિશેષતા એના ઘટત્વની છે. એનું દ્રવ્ય સોના કરતાં ૩,૦૦૦ ગણું અને પાણી કરતાં લગભગ ૬૦,૦૦૦ ગણું ભારે છે! આકાશમાં આવેલા અતિભારે તારાઓમાંનો એ એક છે.

રોહિણી[4].—રોહિણી નક્ષત્રનો એ મુખ્ય તારો છે. નરી આંખે એક દેખાતો આ તારો વાસ્તવમાં યુગલ તારો છે. રોહિણીનો સાથી તારક વ્યાધના સાથી તારક કરતાં પણ ઝાંખો છે. સાથી તારકનો વર્ગ ૧૧.૨ છે.

રોહિણી બરાબર પ્રથમ વર્ગનો તારો છે. એનો વર્ગ ૧.૦૬ છે. એ આપણાથી ૭૩ પ્રકાશવર્ષ દૂર

૧. Pleiades. ૨. Canopus ૩. Sirius—α Canis Majoris ૪. α Tauri.

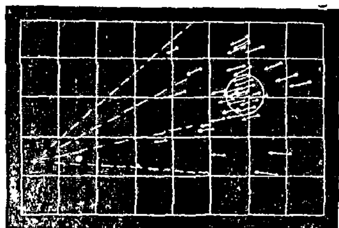
બેઠેલો છે. સૂર્યના હિસાબે એ એક વિરાટ તારો છે. એનો વ્યાસ ૩૦,૦૦૦,૦૦૦ માઇલનો છે. પારિજાતની દાંડી જેવા રંગવાળી રોહિણીને પ્રાચીન ઇરાની લોકો રાજ્ની-તારો કહેતા હતા. ઇજિપ્તમાં આજે પણ એ વૃષભદેવ યા નીલદેવ તરીકે ઓળખાય છે

ગુજરાતમાં આપણે 'રોહિણી કુંડાળાં અને રોહિણી દાઝી' વ૦ સાંભળીએ છીએ એ રોહિણી નક્ષત્રને ઉદ્દેશીને કહેવાય છે. રોહિણી નક્ષત્ર ચાલતું હોય એવે વખતે વરસાદ ન થાય અને એકલી વીજળીઓ ચમકે તો ભયંકર દુકાળ પડે; પણ જો વીજળી હોય અને વરસાદ પડે તો ધનધાન્ય ખૂબ પાકે એમ લોકોનું માનવું છે.

આકાશમાર્ગે જતાં ચંદ્રના માર્ગમાં રોહિણી આવે છે. ચંદ્ર રોહિણીની ખૂબ જ પાસે થઇ પસાર થાય છે. બીજાં નક્ષત્રો પૈકી રોહિણી નક્ષત્રની છેક પાસે થઇ ચંદ્ર પસાર થાય છે એ કારણે રોહિણીને ચંદ્રની ૨૭ પત્નીઓ પૈકીની સૌથી વધુ પ્રિય પત્ની કલ્પવામાં આવી છે. કેટલીક વાર એવું પણ બને છે કે ચંદ્રની પાછળ રોહિણી અથવા બીજા તારા છુપાઇ જાય છે. આ ઘટનાને પિધાન[1] કહે છે. ચંદ્ર તેના માર્ગમાં આવતા ઘણા તારાઓનું પિધાન કરે છે. રોહિણી જેવા પ્રથમ વર્ગના તારાનું પિધાન એક જોવા જેવું મનોહર દૃશ્ય ગણાય છે.

રોહિણી નક્ષત્રના ઘણા ખરા તારા એક જ સ્થાન તરફ ગતિ કરતા જણાયા છે. એક પ્રકારની આવી ગતિવાળા તારાઓને સંઘ-તારકો કહે છે.

રોહિણી નક્ષત્રને ધ્યાનથી જોશો તો એમાં ઘણા નાના નાના તારા પાસે પાસે બેઠેલા જણાશે. ખરી રીતે રોહિણી નક્ષત્ર કૃત્તિકાની પેઠે એક તારા-ઝૂમખું છે. કૃત્તિકા નરી આંખે ઝૂમખા જેવું જણાય છે, પણ દૂરબીનમાંથી જોતાં રોહિણી ગુચ્છ કૃત્તિકા કરતાં પણ વધુ સુંદર લાગે છે. પાસે પાસે દેખાતા એના અનેક તારા દૂરબીનમાં છૂટા છૂટા વેરાએલા દેખાય છે અને તે પણ કેવડી સંખ્યામાં! નહીં

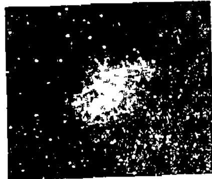


સંઘ તારકો (રોહિણી નક્ષત્ર)

નહીં તોયે ૨૦૦-૩૦૦ જેટલા જણાશે. આ જાતના છૂટા છૂટા તારાવાળાં તારકગુચ્છોને અવકાશી તારકગુચ્છો[2] કહે છે.

अग्नि[3] —આકાશગંગામાં સ્નાન કરતો અગ્નિ આપણાથી ૪૩ પ્રકાશવર્ષ દૂર આવેલો છે. એ બીજા વર્ગનો તારો છે. આપણે એને વૃષભના શીંગડાની અણી કલ્પ્યો છે.

ઙ વૃષભ[4] — આ તારો વૃષભના બીજા શીંગડાની અણી છે. એ ત્રીજા વર્ગનો તારો છે અને કાલપુરુષની ગદાની બાજુમાં મૃગના બરાબર માથા ઉપર આવેલો છે. આ તારાની વિશેષતા એની નજદીક છે. સહેજ ઉત્તર તરફ આવેલી નિહારિકાનું સ્થાન



કર્કનિહારિકા

ઓળખાવવા પૂરતી છે. એ નિહારિકાને कर्कनिहारिका[5] (રાશિ નહીં!) કહે છે. ચિત્ર જોતાં જણાશે કે કરચલાની પેઠે એ નિહારિકાને પણ અનેક હાથ છે.

છોટુભાઇ સુથાર

૧. Occultation ૨. Open clusters. ૩. Nath-β Tauri. ૪. Zeta Tauri ૫. Crab Nebula

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તારીખ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	સૂર્ય ઉ. ૭	સૂર્ય અ. ૧૮	સાંપાતિક કાલ[1] ક. મિ. સે.	૧૬ ફેબ્રુઆરીથી ૧૬ માર્ચ '૪૭ વિશેષ
૧૬	રવિ	૧૧	મૂળ	૧૪	૩૬	૯-૩૯-૪૬	પૂર્વા ભાદ્રપદામાં બુધ
૧૭	સોમ	૧૨	પૂ. ષા.	૧૩	૩૬	૯-૪૩-૪૩	...
૧૮	મંગળ	૧૩	ઉ. ષા.	૧૩	૩૬	૯-૪૭-૩૯	...
૧૯	બુધ	૧૪	શ્રવણ	૧૨	૩૭	૯-૫૧-૩૬	શતભિષામાં સૂર્ય. **વસંતઋતુ. મહાશિવરાત્રી**
૨૦	ગુરૂ	૩૦	ધનિષ્ઠા	૧૧.	૩૭	૯-૫૫-૩૨	...
૨૧	શુક્ર	૩૦	શત	૧૧	૩૮	૯-૫૯-૨૯	અમાસની વૃદ્ધિ છે. બુધ પૂર્વ પરમ ઇનાંતર ૧૮°[2]
૨૨	શનિ	૧	પૂ. ભા.	૧૦	૩૯	૧૦- ૩-૨૫	**ફાગણ મહિનો ૨૦૦૩.** ચંદ્રદર્શન. શૃંગોન્નતિ ઉત્તરે.
૨૩	રવિ	૨	ઉ. ભા.	૯	૩૯	૧૦- ૭-૨૨	**રબીઉલ આખર**
૨૪	સોમ	૩	રેવતી	૮	૪૦	૧૦-૧૧-૧૯	કુંભમાં મંગળ ઉત્તરાષાઢામાં શુક્ર
૨૫	મંગળ	૪	અશ્વિની	૭	૪૦	૧૦-૧૫-૧૫	પાંચમનો ક્ષય છે
૨૬	બુધ	૬	ભરણી	૭	૪૧	૧૦-૧૯-૧૨	મીનમાં બુધ યુરેનસ માર્ગી.
૨૭	ગુરૂ	૭	કૃત્તિકા	૬	૪૧	૧૦-૨૩- ૮	મકરમાં શુક્ર
૨૮	શુક્ર	૮	રોહિણી	૫	૪૧	૧૦-૨૭- ૫	બુધ વક્રી[3]
૧	શનિ	૯	મૃગ.	૪	૪૨	૧૦-૩૧- ૧	**માર્ચ '૪૭**
૨	રવિ	૧૦	આર્દ્રા	૩	૪૨	૧૦-૩૪-૫૮	...
૩	સોમ	૧૧	પુન.	૨	૪૩	૧૦-૩૮-૫૪	...
૪	મંગળ	૧૨	પુષ્ય	૧	૪૪	૧૦-૪૨-૫૧	બુધ લોપ પશ્ચિમે. પૂર્વા ભાદ્રપદામાં સૂર્ય. શત તારામાં મંગળ
૫	બુધ	૧૩	આશ્લે.	૦	૪૪	૧૦-૪૬-૪૮	...
૬	ગુરૂ	૧૪	મઘા	૬	૪૫	૧૦-૫૦-૪૪	**હોળી**
૭	શુક્ર	૧૫	પૂ. ફા.	૫૮	૪૫	૧૦-૫૪-૪૧	**ધૂળેટી**
૮	શનિ	૧	ઉ. ફા.	૫૭	૪૫	૧૦-૫૮-૩૭	શ્રવણમાં શુક્ર
૯	રવિ	૩	હસ્ત	૫૬	૪૬	૧૧- ૨-૩૪	બીજનો ક્ષય છે. શિવાજી જયંતિ.
૧૦	સોમ	૪	ચિત્રા	૫૫	૪૬	૧૧- ૬-૩૦	...
૧૧	મંગળ	૫	સ્વાતિ	૫૫	૪૬	૧૧-૧૦-૨૭	...
૧૨	બુધ	૬	વિશાખા	૫૪	૪૭	૧૧-૧૪-૨૩	...
૧૩	ગુરૂ	૬	અનુરાધા	૫૩	૪૭	૧૧-૧૮-૨૦	છઠ્ઠની વૃદ્ધિ છે.
૧૪	શુક્ર	૭	જ્યેષ્ઠા	૫૨	૪૭	૧૧-૨૨-૧૬	મીનમાં સૂર્ય (**મીનાર્ક**)
૧૫	શનિ	૮	મૂળ	૫૧	૪૮	૧૧-૨૬-૧૩	ગુરૂ વક્રી[3]
૧૬	રવિ	૯	પૂ. ષા.	૫૦	૪૮	૧૧-૩૦-૧૯	બુધ દર્શન પૂર્વે.

૧. Sidereal Time–તારા ઉપરથી નિશ્ચિત થતો સમય. શરદ્સંપાતબિંદુ યામ્યોત્તર રેખા ઉપર આવે છે ત્યારે નક્ષત્ર દિવસના બપોર થાય છે. નક્ષત્ર દિવસની લંબાઇ ૨૩ ક. ૫૬ મિ. ૪.૪ સે. ની છે.

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તારીખ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	સૂર્ય ઉ. ૬	સૂર્ય અ. ૧૮	સાપાતિક કાલ ક. મિ. સે.	૧૭ માર્ચથી ૧૫ એપ્રિલ '૪૭ વિશેષ
૧૭	સોમ	૧૦	ઉ. ષા	૪૯	૪૯	૧૧-૩૪- ૬	...
૧૮	મંગળ	૧૧	ઉ. ષા.	૪૮	૪૯	૧૧-૩૮- ૩	ઉ. ભા માં સૂર્ય.
૧૯	બુધ	૧૨	શ્રવણ	૪૭	૫૦	૧૧-૪૧-૫૯	ધનિષ્ઠામાં શુક્ર.
૨૦	ગુરૂ	૧૩	ધનિષ્ઠા	૪૬	૫૦	૧૧-૪૫-૫૬	...
૨૧	શુક્ર	૧૪	શત	૪૫	૫૦	૧૧-૪૯-૫૨	પૂ. ભા માં મંગળ વિષુવદ્દિન. વસંતસંપાત.
૨૨	શનિ	૩૦	પૂ. ભા.	૪૪	૫૧	૧૧-૫૩-૪૯	બુધ માર્ગી.
૨૩	રવિ	૧	ઉ. ભા.	૪૩	૫૧	૧૧-૫૭-૪૫	ચૈત્ર મહિનો ૨૦૦૩. સુદી પડવો.
૨૪	સોમ	૨	રેવતી	૪૨	૫૧	૧૨- ૧-૪૨	ચંદ્રદર્શન. મૃગોન્નતિ ઉત્તરે
૨૫	મંગળ	૩	અશ્વિની	૪૧	૫૨	૧૨- ૫-૩૯	કુંભમાં શુક્ર.
૨૬	બુધ	૪	ભરણી	૪૦	૫૨	૧૨- ૯-૩૫	...
૨૭	ગુરૂ	૫	કૃત્તિકા	૩૯	૫૩	૧૨-૧૩-૩૨	...
૨૮	શુક્ર	૬	રોહિણી	૩૮	૫૩	૧૨-૧૭-૨૮	...
૨૯	શનિ	૭	મૃગ.	૩૭	૫૩	૧૨-૨૧-૨૫	...
૩૦	રવિ	૮	પુન.	૩૬	૫૪	૧૨-૨૫-૨૧	શતતારામાં શુક્ર
૩૧	સોમ	૯	પુષ્ય	૩૫	૫૪	૧૨-૨૯-૧૮	રેવતીમાં સૂર્ય દશમનો ક્ષય છે.
૧	મંગળ	૧૧	આશ્લેષા	૩૪	૫૪	૧૨-૩૩-૧૪	એપ્રિલ '૪૭. પૂર્વ ભાદ્રપદામાં બુધ.
૨	બુધ	૧૨	મઘા	૩૩	૫૪	૧૨-૩૭-૧૧	...
૩	ગુરૂ	૧૩	પૂ. ફા.	૩૨	૫૫	૧૨-૪૧- ૮	મીનમાં મંગળ. મહાવીર જયંતિ
૪	શુક્ર	૧૪	ઉ. ફા.	૩૧	૫૫	૧૨-૪૫- ૪	ગુડ ફ્રાઇડે. શનિ માર્ગી
૫	શનિ	૧૫	હસ્ત	૩૦	૫૬	૧૨-૪૯- ૧	હનુમાન જયંતિ બુધ પશ્ચિમ પરમ દૃનાંતર ૨૮ [૨]
૬	રવિ	૧	ચિત્રા	૨૯	૫૬	૧૨-૫૨-૫૭	...
૭	સોમ	૨	સ્વાતિ	૨૮	૫૭	૧૨-૫૬-૫૪	ઉ. ભા માં મંગળ
૮	મંગળ	૩	વિશાખા	૨૭	૫૭	૧૩- ૦-૫૦	...
૯	બુધ	૪	અનુ.	૨૭	૫૭	૧૩- ૪-૪૭	...
૧૦	ગુરૂ	૫	જ્યેષ્ઠા	૨૬	૫૭	૧૩- ૮-૪૩	...
૧૧	શુક્ર	૬	જ્યેષ્ઠા	૨૫	૫૮	૧૩-૧૨-૪૦	મીનમાં બુધ. પૂ. ભા. માં શુક્ર. વક્રીનો ગુરૂ વિશાખામાં.
૧૨	શનિ	૭	મૂળ	૨૪	૫૮	૧૩-૧૬-૩૦	...
૧૩	રવિ	૭	પૂ. ષા.	૨૩	૫૮	૧૩-૨૦-૩૩	સાતમની વૃદ્ધિ છે. ઉ ભા માં બુધ
૧૪	સોમ	૮	ઉ. ષા.	૨૨	૫૯	૧૩-૨૪-૩૦	અશ્વિની અને મેષમાં સૂર્ય મેષ સંક્રાન્તિ.
૧૫	મંગળ	૯	શ્રવણ	૨૧	૫૯	૧૩-૨૮-૨૬	...

૨ પરમ દૃનાંતર–ગ્રહનું સૂર્યથી વધુમાં વધુ કોણીય અંતર.

૩ વક્રી=ગ્રહનું પૂર્વથી પશ્ચિમ તરફ આકાશમાં સરકવું.

ફેબ્રુ. થી એપ્રિલ '૪૭ના ગ્રહો*

મંગળ

મંગળ આખો ફેબ્રુઆરી, આખો માર્ચ અને એપ્રિલની ૧૭ તારીખ સુધી નહિ દેખાય. ૧૮ મી એપ્રિલે મંગળનાં પૂર્વમાં દર્શન થશે અને તે દિવસે એ, સૂર્યોદયની સહેજ પહેલાં ક્ષિતિજથી થોડેક ઊંચે આવેલો જણાશે. ૧૮ મી એપ્રિલ પછી એ દરરોજ વધુને વધુ ઊંચો ચડતો જશે.

બુધ

બુધ ફેબ્રુઆરીની શરૂઆતમાં અદ્રશ્ય છે પણ ૧૦ મી ફેબ્રુઆરીએ પશ્ચિમમાં સૂર્યાસ્ત પછી થોડીજ વારે ક્ષિતિજની બહુ નજીક દેખાશે. દિવસે દિવસે તે ઊંચે ચડતો જશે. સૌથી ઊંચો તે ૨૧ મી ફેબ્રુઆરીએ દેખાશે. એ વખતે તે ક્ષિતિજથી ૧૮ અંશ જેટલે ઊંચે દેખાશે. ત્યાર પછી એ નીચે ઊતરતો જશે. અને ૮ થી માર્ચે દેખાતો બંધ થશે.

આ પછીનું બુધનું દર્શન ૧૬ મી માર્ચે પૂર્વમાં થશે. એ દિવસે એ સૂર્યોદયની પહેલાં થોડી વારે ક્ષિતિજ ઉપર આવશે. ત્યાર બાદ એ ધીમે ધીમે ઊંચે ચડશે. ૫ મી એપ્રિલે તે ૨૮ અંશ એટલે કે ધ્રુવતારા કરતાં પણ સહેજ ઊંચો દેખાશે. તે પછી એ નીચો જતો જશે અને મે માસની ૧લી તારીખે દેખાતો બંધ થશે.

ગુરૂ

ગુરૂ આજકાલ તુલા (૭ મી) રાશિમાં છે. હમણાં એ સવારના આકાશમાં દેખાય છે.

નીચે ગુરૂના પૂર્વમાં ઊગવાના અને યામ્યોત્તરવૃત્ત ઉપર (મધ્યાકાશમાં) આવવાના સમયો ૧૫-૧૫ દિવસને અંતરે આપ્યા છે. યામ્યોત્તર વખતે ગુરૂ ખ સ્વસ્તિક (માથા પરના બિંદુથી) ૪૧ અંશ દૂર બરાબર દક્ષિણ તરફ (એટલે કે ધ્રુવતારા કરતાં બરાબર ઊલટી દિશામાં) દેખાશે.

તારીખ		ગુરૂ ઉદય ક. મિ.		ગુરૂ યામ્યોત્તર ક. મિ.	
ફેબ્રુ.	૮	૧-૩૮	રાત્રે	...	સવારે
ફેબ્રુ.	૨૩	૧૨-૪૪	"	૬-૧૦	"
માર્ચ	૮	૧૧-૫૧	"	૫-૨૨	"
માર્ચ	૨૩	૧૦-૫૨	"	૪-૨૩	"
એ.	૮	૯-૪૫	"	૩-૧૬	"
એ.	૨૩	૮-૪૦	"	૨-૧૧	"

નોંધ— તા. ૮ ફેબ્રુઆરીએ ગુરૂનું યામ્યોત્તર લગભગ સૂર્યોદય વખતે થશે અને તેથી એ સ્પષ્ટ દેખાશે નહિ.

શુક્ર

શુક્ર આ ત્રણ માસમાં સવારના લગભગ સાડાચાર વાગ્યે પૂર્વમાં ઊગશે. એનાં યામ્યોત્તર અને અસ્ત દિવસના થશે અને તેથી જોઈ નહીં શકાય.

શનિ

શનિ આજકાલ કર્ક (ત્રીજી) રાશિમાં છે અને છેક દિવાળી સુધી ત્યાં રહેશે. હમણાં શનિ સાંજે પૂર્વ દિશામાં દેખાય છે.

શનિના યામ્યોત્તર થવાના અને પશ્ચિમમાં અસ્ત પામવાના સમયો ૧૫-૧૫ દિવસને અંતરે નીચે આપ્યા છે. યામ્યોત્તર વખતે શનિ, ખ સ્વસ્તિક (માથા ઉપરનું બિંદુ)થી ૩ અંશ દૂર બરાબર દક્ષિણ તરફ દેખાશે.

તારીખ		શનિ – યામ્યોત્તર ક. મિ.		શનિ – અસ્ત ક. મિ.	
ફેબ્રુ	૮	૧૧-૫૪	રાતે	૬-૨૯	સવારે
ફેબ્રુ	૨૩	૧૦-૫૧	,,	૫-૨૬	,,
માર્ચ	૮	૯-૫૫	,,	૪-૩૨	,,
માર્ચ	૨૩	૮-૫૬	,,	૩-૩૧	રાતે
એ.	૮	...		૨-૨૮	,,
એ.	૨૩	...		૧-૩૦	,,

નોંધ—એપ્રિલની ૮ અને ૨૩ તારીખે શનિનું યામ્યોત્તર સૂર્યાસ્તની લગભગમાં થશે અને તેથી એ દેખાશે નહિ.

હરિહર ભટ્ટ

---

* આકાશમાં ગ્રહોનાં પ્રત્યક્ષ દર્શન કરવા માટે કેવાં કેવાં રોજ બરોજનાં આકાશી રત્ન જાણવાની જરૂર છે. આ માટે ખગોળ પ્રવેશ (પરિશિષ્ટ ૧૫) અને ગુજરાત વર્નાક્યુલર સોસાયટીનું યા મુંબઈનું "જન્મભૂમિનું" યા કોઈ પ્રત્યક્ષ પંચાંગ લેવું. ગ્રહ અને તારાનાં ઓળખાણ સ્પષ્ટ કરવા તારક મંડળ પ્રસિદ્ધ કરેલા આકાશના તારા-નકશા યા એવા બીજા તારા નકશા વાપરવા.

અનંતની જિજ્ઞાસા

(આ વિભાગમાં સામાન્ય રીતે આકાશગંગાના વાચકોએ પૂછેલા પ્રશ્નો અને તેના જવાબ રહેશે. પ્રશ્ન અથવા પ્રશ્નના ઉત્તર મોકલનારને પોતાનું પૂરું સરનામું લખવા વિનંતી છે. આકાશગંગામાં છપાય એ પહેલાં પ્રશ્નોના ઉત્તર મેળવવાની ઇચ્છાવાળાએ ત્રણ પૈસાની ટિકીટ બીડવી.—તંત્રી)

૧. પ્રશ્ન— મંગળ ઉપરથી દિવસે દેખાતા આકાશનો રંગ કેવો હશે?

ઉત્તર— પૃથ્વી ઉપરથી દેખાતા આકાશનો રંગ આસમાની છે. મંગળ ઉપરનું વાતાવરણ પૃથ્વીના વાતાવરણ કરતાં બહુ જ ઓછું અને હલકું છે (ખગોળ પ્રવેશ પૃ. ૪૬). પાતળા વાતાવરણને કારણે મંગળ ઉપર સૂર્ય કિરણનું વિકિરણ ઓછામાં ઓછું થશે. આને કારણે મંગળ ઉપરથી દિવસે દેખાતા આકાશનો રંગ ઘેરો ભૂરો દેખાશે.

(વાસુદેવ પટેલ–મુંબઇ)

૨. પ્રશ્ન— આપણા સૂર્યમંડળ જેવાં બીજાં સૂર્યમંડળ હશે ખરાં?

(એક વિદ્યાર્થી–ખંભાત)

ઉત્તર— આપણા સૂર્યમંડળ જેવાં બીજાં સૂર્યમંડળો અસ્તિત્વમાં હશે. પરંતુ તે જોઇ શકાયાં નથી. કારણ કે એમને જોઇ શકાય એવું મોટું દૂરબીન હજી બંધાયું નથી. ભવિષ્યમાં કદાચ એ શક્ય બને.

આકાશમાં દેખાતા યુગલ તારા (એક સામાન્ય કેન્દ્રની આસપાસ ફરતા યુગ્મ તારા) અને સંગઠ્ઠ તારાઓ (ત્રણ અથવા ત્રણથી વધુ તારાઓનાં જોડકાં)ને જોઇ સૂર્યમંડળો હોવાની કલ્પના વધુ નક્કર બને છે. પણ સાબિતી (વેધસિદ્ધ)ના અભાવે કશું નિશ્ચયાત્મક કહેવું મુશ્કેલ છે. આજના સૌથી મોટા દૂરબીનથી જોતાં પણ તારાઓના ગ્રહોની માહિતી મળી શકતી નથી. એ જ દૂરબીન વડે, આપણી તદ્દન નજદીકના તારા (જય) ઉપરથી સૂર્ય તરફ જોઇએ તો સૂર્યમાળાનો મોટામાં મોટો ગ્રહ ગુરૂ પણ ભાગ્યે જ જોઇ શકાશે પાસેના તારાની આ વાત છે તો દૂરનાનું પૂછવું જ શું?

(વાસુદેવ પટેલ–મુંબઇ)

૩. પ્રશ્ન— ચંદ્રને કારણે (તેના તેજને કારણે નહિ) કોઇ તારક ઢંકાઇ ગયો હોય–એટલે કે તારાનું ગ્રહણ થયું હોય–એવું જોવા મળ્યું છે ખરું? એ શી ઘટના છે?

(લલિત શાહ–વઢવાણ)

ઉત્તર— પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણા કરતી વખતે ચંદ્ર અનેક વખત તારા અને પૃથ્વીની વચ્ચે આવે છે અને એ રીતે તારાનું ગ્રહણ કરે છે. ચંદ્રકારા થતા આ તારાગ્રહણને 'પિધાન' કહે છે. ચંદ્ર દરરોજ ચાર પાંચ તારાઓનું પિધાન કરે છે. ઝાંખા તારાઓનું પિધાન સુદ્દો, શુક્લપક્ષનો અને વદના આખરના દિવસોમાં જોઇ શકાય છે!

પ્રથમ વર્ગના તારાઓનું પિધાન ગમે તે સ્વચ્છ રાત્રિએ જોઇ શકાય છે. ખાસ મહત્વ પ્રથમ-



રોહિણી પિધાન

વર્ગના પ્રકાશિત તારાના, ચંદ્રની અપ્રકાશિત બાજુ તરફથી શરૂ થઇ પ્રકાશિત બાજુ તરફ છૂટતા પિધાનની છે. ચંદ્રની કાળી (અપ્રકાશિત) બાજુ તરફ સરકતો આવતો ચળકતો તારો એકાએક અલોપ થઇ જાય એ દૃશ્ય ખૂબ જ કુતૂહલ પ્રેરે એવું હોય છે. તારાનું અલોપ થઇ જવાનું ખૂબ જ ઝડપી હોય છે. એ જોતજોતામાં ચંદ્રના કાળાબિંબ પાછળ સંતાઇ જાય છે અને આપણે એને જોતા જ રહી જઇએ છીએ. થોડીવાર પછી એ તારો ચંદ્રની બીજી ધારે નીકળે છે અને તે પણ ઓચિંતો જ. પિધાન ચન્દ્રબિંબની મધ્યમાં હોય તો લગભગ કલાક જેટલું ટકે છે.

(વાસુદેવ પટેલ–મુંબઇ)

૪. પ્રશ્ન — પૃથ્વીના ઉત્તરધ્રુવ ઉપર ઊભેલા માણસની ઉત્તર દિશા કઇ?

(એક વિદ્યાર્થી–આણંદ)

ઉત્તર — ઉત્તર ધ્રુવ ઉપર ઊભેલા માણસને ઉત્તર દિશા તો નહીં પણ પૂર્વ, પશ્ચિમ દિશા પણ હોતી નથી. એનું દરેક પગલું એને દક્ષિણ દિશા તરફ દોરી જાય છે. ધ્રુવબિંદુથી સહેજ દૂરના સ્થાનને ચારે દિશાઓ છે. ધ્રુવબિંદુવાળા સ્થાનને માત્ર



એક જ દિશા છે અને તે દક્ષિણ. આ જ પ્રમાણે દક્ષિણધ્રુવ ઉપર ઊભેલા માણસને ફક્ત ઉત્તર દિશા છે બીજી નહીં.

(પ્રવીણચંદ્ર લ. રાવળ–કલકત્તા)

૫. પ્રશ્ન—એક જગાએ વાંચ્યું છે કે સૂર્ય કર્ક રાશિથી ઉત્તરમાં નથી જતો અને મકર રાશિથી દક્ષિણમાં નથી જતો તો પછી એનો અર્થ એ કે સૂર્ય મેષ, વૃષભ વ૦ રાશિમાં નથી જતો ? સૂર્યનો રાશિમાં જવાનો શું અર્થ છે?

(લલિત શાહ–વઢવાણ)

ઉત્તર—તમારો પ્રશ્ન સહેજ ખોટી રીતે મૂકાયો છે. સૂર્ય કર્કવૃત્તથી ઉત્તરમાં નથી જતો અને મકરવૃત્તથી દક્ષિણમાં નથી જતો. પૃથ્વીના ગોળા ઉપર વિષુવવૃત્તથી ૨૩½ અંશને અંતરે ઉત્તર દક્ષિણ બે વૃત્ત દોરેલાં છે. એમાંનું ઉત્તર તરફનું વૃત્ત કર્કવૃત્ત છે અને દક્ષિણ તરફનું મકરવૃત્ત. આ બંને વૃત્તની વચ્ચે આવેલા પૃથ્વીભાગને આપણે ઉષ્ણકટિબંધ કહીએ છીએ. ઉષ્ણકટિબંધવાળો પ્રદેશ એવો છે કે એમાં વર્ષના કોઇ પણ ભાગે સૂર્ય માથે આવે છે. આ કટિબંધની બંને બાજુની હદ કર્કવૃત્ત અને મકરવૃત્ત છે. સૂર્ય છેલ્લામાં છેલ્લો જે સ્થળે માથે આવી શકે એ આ વૃત્તો છે. આ વૃત્તોથી બહાર (ઉષ્ણકટિબંધની બહાર) કદી સૂર્ય માથે આવતો નથી. આ કારણે સૂર્ય ઉનાળામાં જ્યારે ખૂબ ઊંચો, ઉત્તર તરફ ચઢે છે અને વધુમાં વધુમાં ઉત્તરે પહોંચે છે ત્યારે ઉત્તર ગોળાર્ધમાં લાંબામાં લાંબો દિવસ અને ટૂંકમાં ટૂંકી રાત્રિ થાય છે. આથી ઊલટું સૂર્ય જ્યારે દક્ષિણાકાશમાં નીચામાં નીચો ઉતરી જાય છે ત્યારે આપણે ત્યાં લાંબામાં લાંબી રાત અને ટૂંકામાં ટૂંકો દિવસ થાય છે. સૂર્યના કર્કવૃત્ત અને મકરવૃત્ત ઉપર પહોંચવાના દિવસો અનુક્રમે ૨૧ જુન અને ૨૨ ડિસેંબર છે.

સૂર્ય કોઇ પણ રાશિમાં જાય એટલે કે રાશિમાં પ્રવેશ કરે એને સંક્રાન્તિ કહે છે. રાશિઓ બાર છે એટલે સૂર્ય બાર રાશિમાં વારાફરતી પ્રવેશ કરે છે. લગભગ મહિના મહિનાને અંતરે સૂર્ય એક રાશિમાંથી બીજી રાશિમાં જાય છે. એક વર્ષ પછી સૂર્ય બધી રાશિઓમાં જઇ પાછો પહેલી રાશિમાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે માર્ચની ૧૪ મી તારીખે સૂર્ય મીન રાશિમાં પ્રવેશ કરે છે, અને તા. ૧૨ એપ્રિલ સુધી એ રાશિ ભોગવી તા. ૧૩ એપ્રિલે એ, મેષ

રાશિમાં પ્રવેશ કરે છે આજ પ્રમાણે તા. ૧૪ મે ને દિવસે સૂર્ય વૃષભ રાશિમાં પ્રવેશ કરશે અર્થાત્ તે દિવસે વૃષભ સંક્રાન્તિ થશે. ૧૦ સમજવું.

૬. પ્રશ્ન—પૃથ્વીની દૈનિક ગતિ વિષુવવૃત્ત આગળ એક મિનિટમાં ૧૭ માઇલ છે. ધ્રુવ આગળ કેટલી હશે?

(લલિતશાહ–વઢવાણ)

ઉત્તર—પૃથ્વીની દૈનિક ગતિ ધ્રુવ બિન્દુ આગળ બિલકુલ નથી. ધ્રુવનો અર્થ સ્થિર અથવા નિશ્ચલ છે. ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવને જોડતી કલ્પિત લીટીને પૃથ્વીની ધરી કહે છે. પૃથ્વી આ ધરીની આજુબાજુ ફરે છે. ધરીના છેડા સ્થિર છે એટલે કે ધ્રુવબિંદુ આગળ બિલકુલ ગતિ નથી. અહીં બિંદુ એટલે જેને લંબાઈ, પહોળાઈ અને જાડાઈ નથી એવી ભૂમિતિની વ્યાખ્યાવાળું બિંદુ સમજવાનું છે. એવા બિન્દુને ફક્ત સ્થિતિ જ હોય છે ધ્રુવબિંદુ આગળ ગતિ નથી પણ એનાથી સહેજ દૂર જતાં, નવા સ્થળથી ધ્રુવ બિંદુના અંતર જેટલી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળના પરિઘને ૨૪ વડે ભાગતાં જે રકમ આવે તે. તે નવા સ્થળની કલાકની ગતિ થશે.

(પ્રવીણચંદ્ર લ. રાવળ–કલકત્તા)

કેટલાક નવા પ્રશ્નો

૧. અઠવાડિયાના સાત વારનાં નામ શી રીતે પડયાં હશે?

૨. રૂપવિકારી તારાઓના પ્રકાશમાં ઓછા-વત્તાપણું થવાનું કારણ શું છે?

૩. અભિજિત ૧૨૦૦૦ વર્ષ પછી આપણો ધ્રુવ તારો થશે એનો અર્થ શો?

૪. વાંચવામાં આવ્યું છે કે ઇ. સ. ૧,૯૫૦ ની આજુબાજુમાં પૃથ્વીના સાહસિક વૈજ્ઞાનિકો ચંદ્ર ઉપર અને ત્યાંથી મંગળ ઉપર તેમજ બીજા ગ્રહો ઉપર જવાનાં સ્વપ્નો સેવે છે. એમનું આ સ્વપ્ન સિદ્ધ થાય એમ છે? તેઓ કેવી રીતે જશે? અન્તાવકાશમાં એ છવી શકશે?

૫. દિવસે કોઇ તારો દેખાય ખરો?

૬. સૂર્ય પૂર્વ દિશામાં કેમ ઊગે છે અને બીજી દિશામાંથી નહીં?

કાલ શાસ્ત્ર

(૩)

શક, સંવત અને સન

ગયા લેખમાં આપણે તિથિ, તારીખ, વાર અને માસનો વિચાર કર્યો. આ લેખમાં વરસની વાત કરીશું. આજકાલ આપણે ત્યાં ઇસ્વી સન લખાય છે, પણ તે સરકારમાં અને ભણેલા લોકોમાં જ વપરાય છે. સામાન્ય લોકો તો હજીયે આપણા જૂના સંવત, શક વ૦ વાપરે છે. ગુજરાત અને ઉત્તર હિંદમાં સંવત ચાલે છે જ્યારે મહારાષ્ટ્ર તરફ શક ચાલે છે. અહીં, આપણે ગુજરાતી વિક્રમસંવત, ઉત્તર હિંદનો વિક્રમ સંવત, શાલિવાહન શક અને ઇસ્વી સનનો વિચાર કરીશું.

(૧) ગુજરાતનો વિક્રમ સંવત—

કાલ શાસ્ત્રના પહેલા લેખોમાં આ વિષે પૂરતી વાત થઈ ગઇ છે. અહીં, માત્ર, સંવત અને હિંદુ વર્ષોના અધિક અને ક્ષય માસ તથા અધિક અને ક્ષયતિથિની વાત ખાસ ધ્યાનમાં રાખવાની યાદ આપીશું. અધિક અને ક્ષય તિથિનું ગણિત ઘણું અટપટું છે એ વિષે અમે કહી ગયા છીએ. આ ગણિતને ટૂંકાવતાં–સરળ બનાવતાં–ગત લેખમાં આપેલા સૂત્ર પ્રમાણે વધુમાં વધુ એક તિથિ જેટલો ફરક આવવાનો સંભવ છે.

અધિક અને ક્ષય માસ માટેનું સરળ ગણિત આપવું મુશ્કેલ છે. અને આ કારણે જ અમે ગયા લેખમાં સંવત ૧૯૦૦ થી આજ સુધીના અધિક માસની એક સામટી યાદી આપી દીધી હતી. (પાદ

રહે કે આ સમય દરમીઆન એક ક્ષય માસ નથી.) વધારે જૂના અને ભવિષ્યના અધિક યા ક્ષય માસની જરૂર હોય એમને નીચેના પુસ્તકો જોવા ભલામણ છે.

(૧) Pillai's Indian Chronology.
(૨) Ketkar's Indian Chronology.
(૩) छत्रे कृत ग्रहसाधन कोष्टक
(૪) केतकर कृत ज्योतिर्गणित
(૫) दफ्तरी कृत करणकल्पलता
(૬) ખગોળગણિત (ભા. ૧, ૨ હરિહરભટ્ટ કૃત)

ગુજરાતી વિ. સં. અને ઈ. સ. નો સંબંધ—

વિક્રમ સંવતમાંથી ઈ. સ. બનાવવા માટે આપેલા સંવતમાંથી ૫૭ બાદ કરો. જે સંખ્યા આવે તે ઈ. સ. નું વર્ષ, કારતક સુદ ૧ ને રોજ ચાલતું હોય છે, અને તે દિવસે (બેસતા વર્ષે) ઑક્ટોબરની ૧૭ મીથી નવેંબરની ૧૭ મી સુધીની કોઇ તારીખ હોય છે.

ઇ. સ. નું નવું વર્ષ માગશર વદ ૨ થી પોષ વદ ૨ સુધીમાં બેસે છે. આ હિસાબે ઈ. સ. નું વર્ષ જાણવા માટે નીચેનો નિયમ સૂચવી શકાય.

નિયમઃ—ગુજરાતી વિક્રમ સંવતના કારતક–માગશર માટે સંવતમાંથી ૫૭ બાદ કરવાથી અને બાકીના માસ માટે ૫૬ બાદ કરવાથી ઇસ્વી સનનું વર્ષ આવે છે.

ઉપરના આંકડા ઉલટાવવાથી ઈ. સ. પરથી ગુજરાતી વિક્રમ સંવત મેળવી શકાય છે.

(૨) ઉત્તર હિંદનો વિક્રમ સંવત—

ગુજરાતમાં માસ અમાસથી અમાસ સુધી ગણાય છે, ત્યારે ઉત્તર હિંદમાં પૂનમથી પૂનમ સુધી ગણાય છે. આમ આપણી કારતક વદ, ઉત્તર હિંદની માગશર વદ છે જ્યારે આપણી માગશર શુદ ઉત્તર હિંદની પણ માગશર શુદ છે. આનો અર્થ એ થયો કે આપણી અને ઉત્તર હિંદની સુદ એક સરખી છે પણ વદમાં ઉત્તર હિંદના મહિનાનું નામ આપણા કરતાં એક જેટલું આગળ છે. ઉત્તર હિંદના મહિનાઓમાં પહેલો વદ પક્ષ છે અને પછી શુદ પક્ષ આવે છે

આ સિવાય એક બીજો ફરક સંવતના આંકડાનો છે. ગુજરાતનો સંવત કારતક સુદ ૧ થી આસો વદ અમાસ સુધીનો ગણાય છે જ્યારે ઉત્તર હિંદનો સંવત ચૈત્ર વદ ૧ થી ફાગણ સુ. ૧૫ સુધીનો ગણાય છે. આ કારણે કારતકથી ફાગણ સુધીના ગુજરાત અને ઉત્તર હિંદના સંવતના આંકડા એક સરખા હોય છે પણ ચૈત્રથી આસો સુધીના સંવતમાં, ઉત્તર હિંદનો સંવત ગુજરાતી સંવત કરતાં એક જેટલો વધારે રહે છે દા. ત. અત્યારે માઘ ૨૦૦૩ માસમાં આપણો અને ઉત્તર હિંદનો સંવત ૨,૦૦૩ છે પણ ત્રણેક માસ પછી આપણો ૨,૦૦૩નો વૈશાખ ઉત્તર હિંદનો ૨,૦૦૪નો વૈશાખ ગણાશે.

આટલા અપવાદ સિવાય ઉ. હિંદના વિક્રમ સંવતના અધિક યા ક્ષય માસ અને અધિક યા ક્ષય તિથિ વગેરેનું ગણિત બરાબર આપણા પ્રમાણે જ છે.

(૩) શાલિવાહન શક—

આ શક મહારાષ્ટ્રમાં ચાલે છે. ભારતીય ખગોળ શાસ્ત્ર અને ફળજ્યોતિષનાં પ્રાચીન પુસ્તકોના ગણિતમાં બધે શાલિવાહન શક જ વપરાયો છે. શાલિવાહન શકમાં માસ આપણી પેઠે અમાસથી અમાસ સુધી ગણાય છે. આને લીધે ગુજરાતી સંવત અને શા. શકમાં માસનાં નામ હંમેશ માટે એક જ સરખાં આવે છે.

શાલિવાહન શક ચૈત્ર સુ. ૧ થી શરૂ થઇ ફાગણ વદ અમાસે પૂરો થાય છે. આ કારણે ગુજરાતી વિક્રમ સંવતના કારતકથી ફાગણ સુધીના શક વર્ષ કરતાં, ચૈત્રથી આસો સુધીનું શક વર્ષ એક જેટલું વધારે હોય છે. શાલિવાહન શક કાઢવા માટે, કારતકથી ફાગણ સુધીના વિ. સં. ના આંકડામાંથી ૧૩૫ અને ચૈત્રથી આસો સુધીના વિ. સં. ના આંકડામાંથી ૧૩૪ બાદ કરવા પડે છે. દા. ત. ગુજરાતી વિ. સં. ૨,૦૦૩ ના માઘ માસમાં શાલિવાહન શક ૨,૦૦૩–૧૩૫=૧,૮૬૮ છે પણ વૈશાખ ૨,૦૦૩માં શા. શ. ૨,૦૦૩–૧૩૪=૧,૮૬૯ હશે.

શાલિવાહન શકમાંથી ગુજરાતી વિ. સં. બનાવવા માટે ઉપરના આંકડા ઉલટાવી લેવા જોઇએ.

શાલિવાહન શકમાંથી ગુજરાતી વિ. સં., અને તેના ઉપરથી ઇસ્વીસન કાઢી શકાય, અથવા તો નીચે પ્રમાણે સીધો નિયમ ગોઠવી શકાય.

નિયમ— શાલિવાહન શકના ચૈત્રથી માગશર–પોષ માટે શા. શ. ના આંકડામાં ૭૮ અને માગશર–પોષથી ફાગણ માટે શા. શ. ના આંકડામાં ૭૯ ઉમેરવાથી ઇ. સ. આવશે.

ઇ. સ. માંથી શાલિવાહન શક બનાવવા માટે આ નિયમને ઉલટાવી લેવો.

(૪) ઇસ્વી સન—

ઇસ્વી સન માટે ઘણુંખરું પહેલા લેખમાં કહેવાઇ ગયું છે. અહીં માત્ર બસો વરસ પહેલાંની જૂની પદ્ધતિ (ઓલ્ડ સ્ટાઇલ) વિષે કહેવાનું બાકી રહે છે.

અત્યારે ઇ સ. ની જે પદ્ધતિ ચાલે છે તે ઇંગ્લેન્ડમાં ઇ. સ. ૧૭૫૨માં શરૂ થઇ હતી. તે પહેલાં જે જૂની પદ્ધતિ ચાલતી હતી તેમાં અને અત્યારે ચાલતી નવી પદ્ધતિમાં એટલો જ ફરક છે કે નવી પદ્ધતિનાં સૈકાનાં ૧,૮૦૦, ૧,૯૦૦ જેવાં વર્ષોમાં ૩૬૫ દિવસ આવે છે તેને બદલે, જૂની પદ્ધતિમાં, સૈકાનાં પણ બધાંજ વર્ષોમાં ૩૬૬ દિવસ આવતા હતા.

આ સિવાય બીજી વાત એ છે કે ઈ. સ ૧,૭૫૨માં જ્યારે નવી પદ્ધતિ ઇંગ્લેન્ડમાં દાખલ થઇ ત્યારે તે ઇ. સ. ૧,૭૫૨ના સપ્ટેંબરની બીજી તારીખ પછી દાખલ થઇ હતી અને તે પછીના દિવસને ૧૧ તારીખ કુદાવી સપ્ટેંબરની ૧૪મી તારીખ ગણવામાં આવી હતી. વારનો ક્રમ અખંડિત વધ્યો છે. જૂની પદ્ધતિએ ઇ. સ. ૧,૭૫૨ના સપ્ટેંબરની બીજી તારીખે બુધવાર હતો અને એને બીજે જ દિવસે એટલે કે નવી પદ્ધતિ પ્રમાણે ઈ. સ ૧,૭૫૨ના સપ્ટેંબરની ૧૪મી તારીખે ગુરૂવાર ગણવામાં આવ્યો હતો. આ વિષે આગળના લેખોમાં સવિસ્તર કહેવાઇ ગયું છે, એટલે એના આધારે ઇ. સ. ની કોઈપણ તારીખનો દિવસ સરળતાથી નિશ્ચિત કરી શકાય છે.

હરિહર ભટ્ટ

મંડળના સમાચાર

મંડળના પ્રકાશન **‘ખગોળ પ્રવેશ’** ને વડોદરા રાજ્યમાં પુસ્તકાલયો અને ઇનામ માટે મંજૂર કરવામાં આવ્યું છે.

× × × ×

તારક મંડળ–આણંદના સ્થપાયા બાદ ગૂજરાતમાં જે નાનાં મોટાં તારક મંડળો સ્થપાયાં છે એમાંનાં ત્રણેકના સમાચાર નીચે મુજબ છે.

તારક સભા–તારાપુર (જિ. ચાણા)ના મંત્રી શ્રી. વ્રજમોહન શાહ લખે છે:— અમે બાર મિત્રો નેતાજીના જન્મ દિવસે (૧૯૪૬માં) ભેગા થયા અને અમારા મંડળના કાર્ય માટે વિચારણાઓ કરવા દર પૂર્ણિમાએ ભેગા થવું એવો નિશ્ચય કર્યો. અમારી સામાન્ય સભાઓ પછી આકાશના તારાઓનું દર્શન દરેક પર્યટનમાં નિત્યનિયમ થઇ પડયું. તારા ઓળખવા માટે તારકમંડળના નકશાઓની મદદ લેતા હતા.......પછી હું માંદગીમાં સપડાયો. મારી લાંબી માંદગીને કારણે મારી ગેરહાજરી મિત્રોને સાલતી હતી; અને હું જો આમ ગેરહાજર રહું તો આકાશદર્શનમાં ખલેલ પહોંચે એમ માની એ લોકોએ તારક સભા સ્થાપી જનસામાન્યને જ્ઞાન આપવાનો વિચાર કર્યો. આમ અમારી તારક–સભા સ્થપાઈ છે અને એ દ્વારા દર મંગળવારે મિત્રો સમક્ષ આકાશની વાતો ૧૦ કહેવાનું કરાવવામાં આવ્યું છે.

અભ્યાસ મંડળ–ચળાલા (કાઠિયાવાડ)ના મંત્રી શ્રી. છોટાલાલ ઉનડકાટ લખે છે:— ’૪૬ના ઑગસ્ટમાં અમારા મંડળની સ્થાપના થઇ ત્યારથી મંડળ સંચાલિત ખગોળવર્ગ ચલાવવામાં આવે છે.

આનો લાભ આજ સુધીમાં ૩૫ સભ્યોએ લીધો છે. ઉપરાંત, મંડળની સાપ્તાહિક અભ્યાસ–ચર્ચા–બેઠક દર શનિવારે રાત્રે મળે છે ત્યારે બેઠકમાં અભ્યાસની આપલે બાદ સાર્વજનિક પુસ્તકાલયના ચોગાનમાં, એક કલાક પ્રત્યક્ષ જ્યોતિ–દર્શન કરાવવામાં આવે છે.

જી. આર. ભગત સ્કૂલ ભાદરણના મુખ્ય અધ્યાપક શ્રી ભીમનાથવાળા લખે છે:— અમારા અહીંના તારક–મંડળે ખગોળના પ્રવેશમાં ઠીક ઠીક પ્રવૃત્તિઓ શરૂ કરી છે. અમોએ વૃષભ, કન્યા, તુલા વ૦ રાશિઓ તથા એમાં આવેલાં નક્ષત્રોની માહિતી મેળવી છે. બધા ગ્રહોનું ઓળખાણ પડતું નથી તો તે વિષે માહિતી આપશો.

આશા છે કે ગુજરાતમાં સ્થપાએલાં બીજાં તારકમંડળો પણ એમની પ્રવૃત્તિના સમાચાર મોકલશે. ખાસ કરીને આટલી વિગતો મોકલાવી આપવા વિનંતી છે.

૧. મંડળનું નામ, સ્થળ અને જિલ્લો.
૨. પ્રમુખ અને મંત્રીનાં નામ.
૩. સભાઓ અને તારાદર્શનની તારીખો.
૪. સભામાં થએલાં ભાષણો યા ચર્ચાની ટૂંક નોંધો.
૫. અભ્યાસ માટે આધાર રૂપ સાધનો અને એ દ્વારા સધાએલી પ્રગતિ.
૬. અભ્યાસમાં પડતી મુશ્કેલીઓ અને ઊભા થતા ખગોળ વિષયક પ્રશ્નો
૭. રસ લેનારની સંખ્યા, લેખન કાર્ય, વ૦

× × ×

તારકમંડળની સામાન્ય સભાની સૂચના

તારકમંડળના સભ્યોની એક સામાન્ય સભા તા. ૨૬ ફેબ્રુઆરી રવિવારના રોજ સાંજના ચાર વાગે, ચરોતર એજ્યુકેશન સોસાયટીના મકાનમાં મળશે. બધા સભ્યોને એ સભામાં પધારવા આમંત્રણ છે.

× × ×

ચરોતર એજ્યુકેશન સોસાયટીએ ૨½ ઇંચ વ્યાસના કાચવાળું એક દૂરબીન મેળવ્યું છે. દૂરબીનમાંથી યુગ્મ તારા, મૃગ અને દેવયાનીની નિહારિકાઓ, તારક ગુચ્છો અને તારા વાદળો, ગ્રહો અને ચંદ્ર વ૦ સ્પષ્ટ રીતે જોઇ શકાય છે. આકાશનાં રસિયાંને આ દૂરબીનમાંથી મૃગનિહારિકા, શુક્રની કળા, ગુરુના ચાર ચંદ્ર અને શનિનાં વલય જોવાની ખૂબ મજા પડી હતી. આણંદ અને આણંદ બહારનાં ઘણાં ભાઇબેનોએ આ દૂરબીનનો લાભ લીધો છે. દૂરબીનમાંથી આકાશ જોનારા બહારના મહેમાનોમાં મંડળના પ્રમુખ શ્રી. હરિહર ભટ્ટ પણ હતા.

× × ×

આકાશના તારા–નકશા

મંડળે પ્રસિદ્ધ કરેલા આકાશના તારા–નકશાની ખૂબ માગણી રહે છે. એ નકશા 'ફેરો પેપર' ઉપર સમય સમયને અંતરે છપાય છે અને છપાય છે તેમ તેમ એને ખરીદવા ઇચ્છનારને મોકલાવી આપવામાં આવે છે. જેમણે નકશા મંગાવ્યા છે એમને તારા નકશા છપાઇને તૈયાર થતાં મોકલાવી અપાશે. તારા–નકશા ફેબ્રુઆરીની આખર સુધીમાં છપાઇને તૈયાર થવાની વકી છે.

× × ×

મંડળના આગામી પુસ્તક પ્રકાશન તરીકે **'આપણો પડોશી–ચંદ્ર'**ની પસંદગી થઇ છે.

છોટુભાઇ શ. સુથાર
ગોરધનભાઇ શ. પટેલ
મંત્રીઓ

નોંધ

આકાશગંગા

આકાશગંગાનો ત્રીજો અંક આપના હાથમાં છે. ખગોળ જ્ઞાન મેળવવાની ઇચ્છા થર આવે એવી ઘણી માહિતી આ દ્વિમાસિકમાં આપવામાં આવે છે. અને એ માટે વખતો વખત નવા વિભાગ ઉમેરવામાં આવે છે. ગયા અંકમાં શરૂ કરેલો **અનંતની જિજ્ઞાસા** વાળો વિભાગ વાચકોને ખૂબ જ પસંદ પડયો છે. ઘણાં ભાઈબેનોએ એ માટે પ્રશ્નો અને પ્રશ્નોના ઉત્તર મોકલાવ્યા છે. આ અંકમાં એક નવો વિભાગ ઉમેર્યો છે. એ છે ગ્રહોનાં પ્રત્યક્ષ દર્શનની નોંધ. આશા છે કે આ વિભાગ ગ્રહોને ઓળખી એમનાં દર્શન કરનારને ઉપયોગી નીવડશે.

ખગોળનાં પ્રાથમિક પુસ્તકો

આકાશગંગાના પહેલા અંકમાં ખગોળના પ્રાથમિક જ્ઞાન માટે નોંધ લખી હતી. એ નોંધ વાંચી કેટલાક વાચકોએ સૂચના મોકલી છે કે ખગોળના જ્ઞાન માટે આવશ્યક પ્રાથમિક પુસ્તિકાનાં નામ, એમની કિંમત પુસ્તિકા કયાંથી મળશે વ૦ પણ જણાવાય તો સારૂં. નીચે એ માટે એ સૂચિ આપવામાં આવી છે.

૧. સામાન્ય જ્ઞાનનાં પુસ્તકો:—

નામ	લેખક	પ્રકાશક	કિંમત
૧. आकाशकी सैर (हिंदी)	ડૉ. ગૌરખપ્રસાદ	ઇન્ડિયનપ્રેસ, લિમિટેડ, પ્રયાગ	રૂ. ૦-૧૨-૦
૨. आकाशकी कथा (,,)	ગિરિધારીલાલ શર્મા	પુસ્તકભંડાર, પટના	,, ૨-૦ -૦
૩. ग्रह नक्षत्र (,,)	જનાર્દન ઝા	ઇન્ડિયન પ્રેસ. લિમિટેડ, પ્રયાગ	,, ૨-૧૨-૦
૪. ખગોળ પ્રવેશ	છોટુભાઇ સુથાર	ચ. ઓ. સોસાયટી, આણંદ	,, ૨-૪ -૦
૫. જ્યોતિર્વિલાસ	શંકર બાલકૃષ્ણ દિક્ષિત	ગુજરાતી પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, મુંબઈ	,, ૩-૪ -૦
૬. The Stars in their Courses	Sir James Jeans	Macmillan & Co. Bombay	,, ૫-૦ -૦
૭. Astronomy	Edward Fath	Mc Graw Hill Book Co, New york	,, ૧૨-૮-૦

૨. તારક પરિચય:—

નામ	લેખક	પ્રકાશક	કિંમત
૧. આકાશદર્શન	ભોગીલાલ પટવા	એસ. બી. શાહની કંપની, અમદાવાદ	રૂ. ૦-૮ -૦
૨. ગગનને ગોખે	નિરંજન વર્મા, જયમલ્લ પરમાર	ભારતી સાહિત્ય સંઘ, અમદાવાદ અને મુંબઈ	,, ૩-૪ -૦
૩. તારા-નકશા	છોટુભાઇ સુથાર	તારક-મંડળ, આણંદ	,, ૩-૦ -૦
૪. જ્યોતિર્વિલાસ			
૫. The Stars in their courses.			

ઉપરનાં પુસ્તકો પૈકી માત્ર મંડળનાં જ પુસ્તકો અમારી પાસેથી મળી શકશે. બીજાં પુસ્તકો માટે જે તે પ્રકાશકો યા મુંબઈ અમદાવાદના મોટા બુકસેલરોને લખવું. પુસ્તકોની જે કિંમત લખી છે એમા થોડો ઘણો ફરક હોવાનો સંભવ છે, એટલે પુસ્તકો મંગાવતી વખતે એનો ખ્યાલ રાખવો.

સાભાર સ્વીકાર

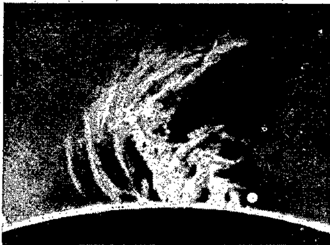
શ્રી વાસુદેવભાઇ એમ પટેલ તરફથી મંડળને ભેટ. ग्रह नक्षत्र (હિંદીમાં) અનુવાદ શ્રી. જનાર્દન ઝા. પ્રકાશક ઇંડિયન પ્રેસ, લિમિટેડ, પ્રયાગ (૧૯૩૩ ની આવૃત્તિ) કિંમત રૂ. ૨-૧૨-૦

પચાંગ સંમેલન (અકોલા) સ્વીકૃત પ્રસ્તાવ— પ્રકાશક:- અખિલ ભારત પંચાંગ સંઘ કાર્યાલય, ૧૩૮, મેડોઝ સ્ટ્રીટ. ફોર્ટ, મુંબઈ ૧. પૃષ્ટ ૨૦.

બૃહદ્ ગુજરાત અને મહારાષ્ટ્રના પંચાંગકારોએ એકત્ર થઇ તા. ૧૬, ૧૭ અને ૧૮ નવેંબર '૪૬ [illegible]

ખગોળ-પ્રવેશ

લેખક
છોટુભાઈ સુથાર



ખગોળ જ્ઞાનની શરૂઆત માટેનું ઉત્તમ પુસ્તક.

'આપણે ત્યાં જેના શાસ્ત્રીય જ્ઞાનની ઘણી મોટી અછત છે એવા ખગોળના વિષયમાં જનસામાન્યને પ્રવેશ કરાવતી સાદી સરળ ભાષામાં સાધિકાર લખાએલું અત્યંત ઉપયોગી અને સચિત્ર પુસ્તક" — **કુમાર** (જાન્યુ. '૪૭)

૬૧ ચિત્રો, ૧૭ પરિશિષ્ટો અને નક્ષત્રપટ છે.

કિંમત રૂા. ૨-૪-૦

આપે ન વસાવ્યું હોય તો વેળાસર વસાવી લેવા વિનંતી છે.

લખો—મંત્રી, **તારક મંડળ—આણંદ**

આકાશગંગા

હેમંત ૧૯૪૭

સંપાદક મંડળ
હરિહર પ્રા. ભટ્ટ
મગનભાઈ પટેલ
છોટુભાઈ સુથાર (તંત્રી)



વર્ષ • બીજું
અંક • પહેલો

પાંચ ગ્રહો
[માઉન્ટ વિલ્સન વેધશાળા ફોટો]

તારક મંડળ
ચરોતર એજ્યુકેશન સોસાયટી, આણંદ

આકાશગંગા

વર્ષ ૨ હેમંત '૪૮ અંક ૧



વિષય સૂચિ

સૂચના

★

૧. આ દ્વિમાસિક નવેંબર, જાન્યુઆરી, માર્ચ, મે, જુલાઈ, અને સપ્ટેમ્બર મહિનાની ૮ મી તારીખે પ્રકટ થશે.

૨. પત્રવ્યવહાર કરતી વખતે ગ્રાહકોએ પોતાનો ગ્રાહક નંબર અવશ્ય નોંધવો.

૩. સરનામામાં ફેરફાર થાય એના ખબર તરત આપવા.

૪. દ્વિમાસિકના ગ્રાહકો વર્ષની શરૂઆતથી નોંધાએલા ગણાશે.

★

લવાજમ

દેશમાં ચાર રૂપિયા. પરદેશમાં ૮ શિલિંગ અથવા બે ડોલર. છૂટક નકલના બાર આના.

● પાંચ ગ્રહો

આકાશમાં નરી આંખે દેખાતા ગ્રહો પાંચ છે. બુધ, શુક્ર. મંગળ, ગુરુ અને શનિ.

ચિત્રમાં છેક ઉપરના ભાગે બુધ છે અને એની નીચે અનુક્રમે શુક્ર, મંગળ, ગુરુ અને શનિ છે. બુધ અને શુક્રનાં બિંબ અનુક્રમે નોમ અને બીજની ચંદ્રકળા જેવાં છે. એ બંને પૃથ્વી કરતાં સૂર્યની વધુ પાસેના ગ્રહો છે. મંગળ, ગુરુ અને શનિ પૃથ્વીની કક્ષાના બહારના ગ્રહો છે. મંગળ એની નહેરો જેવી ભૂમિથી, ગુરુ એના ઉપર આવેલા સમાંતર આડા પટાથી અને શનિ એનાં વલયથી તરત વરતાઈ આવે છે.

પાંચ ગ્રહો પૈકી ગુરુ સૌથી મોટો છે અને બુધ સૌથી નાનો. સ્પષ્ટ ચિત્ર આપવાની દૃષ્ટિએ ચિત્રમાં એમના નાના મોટાનું પ્રમાણ સાચવેલું નથી.

ગ્રહોની વધુ વિગતો માટે આ અંકમાં પ્રસિદ્ધ થએલો 'પૃથ્વીથી પ્લુટો' નામનો લેખ વાંચો. ●

પ્રકાશક:— તારક મંડળ, આણંદ વતી મંત્રી. ગોરધનભાઈ શનાભાઈ પટેલ, બી. એસ. સી., એલ.એલ. બી.

મુદ્રક:— ઓશાભાઈ ગોરધનભાઈ પટેલ મુદ્રણ સ્થાન:— ચરોતર પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, આણંદ

આકાશગંગા

ખગોળ વિજ્ઞાનનું દ્વિમાસિક

વર્ષ - ૨ | હેમંત ૧૯૪૭ | અંક - ૧

પૃથ્વીથી પ્લુટો

પોતાની આસપાસની દુનિયાને જોવા અને સમજી લેવાની પ્રબળ ઉત્સુકતા અને ઇચ્છા પ્રાણીઓમાં હોય છે. આ વૃત્તિનું એક મુખ્ય કારણ, શત્રુથી પોતાનો બચાવ કરવાની સાવધાનીનું છે. સામાન્ય પ્રાણીઓ કરતાં મનુષ્યનો માનસિક વિકાસ ખૂબ જ વધારે છે. અને એ રીતે એની જ્ઞાનપિપાસા પણ બહુ પ્રબળ છે. પોતાની આસપાસની દુનિયા જોઇ લીધા પછી એણે દુનિયાનાં અનેક રહસ્યો જાણવાના પ્રયત્ન કર્યા છે. સાગરોને પેલે પાર જઇ એણે નવા નવા દેશોની ઓળખ કરી છે એ જ રીતે સાગર અને પૃથ્વીના પેટાળમાં ઊંડા ઊતરી અનેક નવી વાતો જાણી છે. પૃથ્વી પરિચયની સાથે સાથે, આકાશમાં ચુપચાપ સળગતા તારાઓની મૈત્રી પણ ગાઢ બનતી જતી હતી. સૂર્ય દરરોજ સવારમાં ઊગતો હતો અને સાંજે આથમતો હતો; ચંદ્ર પોતાની કળાઓ બતાવતો પૃથ્વીને અજવાળતો હતો અને પલક પલક થતા તારા આછુંપાતળું મલકી મનુષ્યને પૃથ્વીથી ઊંચે ઊડવાનું આમંત્રણ આપતા હતા.

મનુષ્ય પૃથ્વી પર કેદી છે. પૃથ્વીથી એ દૂર રહી શકે એમ નથી. ઊંચે ઊડવા માટે એણે હવાયાન બનાવ્યાં પણ એનાથી એની અવકાશમાં ઊડવાની ઇચ્છા ફળીભૂત થઈ નથી. ઊડીને ન પહોંચાયું ત્યારે એણે બુદ્ધિબળે અને કલ્પનાની પાંખે ચઢી દૂર દૂર સુધીની અનંતમાં દૃષ્ટિ લંબાવી છે. આટલું જ કરીને એ જંપ્યો નથી, દૂરના આકાશી પદાર્થોને એણે દૂરબીન વગેરે બનાવી ખૂબ નજદીકથી જોયા છે અને એમનાં અંતરો માપી એમની ગતિવિધિના નિયમો સ્થાપી એમની ભૌતિક સ્થિતિ સંબંધે જ્ઞાન પ્રાપ્ત કર્યું છે.

પૃથ્વીથી બહારનું મનુષ્યનું પ્રથમ જ્ઞાન સૂર્ય અને ગ્રહો સંબંધીનું હતું. શુક્રને સવાર અથવા સાંજના આકાશમાં ચળકતો જોઇ એની ઉપર શું હશે એ પ્રશ્ન સહેજે ઊઠેલો. ચંદ્ર અને સૂર્ય આકારમાં એક સરખા દેખાય છે. આમ છતાંય એક શીતળ છે અને બીજો ગરમ છે એનું કારણ શું? તારાઓનાં જૂથ વર્ષોવર્ષ એનાં એ જ નિયમિત સમયે દેખાયા કરે છે પણ શુક્ર જેવા પાંચેક જ્યોતિષ્કો નિયમિત નથી એનું કારણ શું? તારાઓની સરખામણીમાં આ બધા સ્થિરતેજવાળા છે. આ અને આવી બીજી અનેક જિજ્ઞાસાઓએ મનુષ્યને ખૂબ જ વિચારતો કરી મૂક્યો. અને એના વિચાર-મંથનને પરિણામે-એણે સૂર્ય, ચંદ્ર, ગ્રહો અને તારા વિષેનું ઘણું જ્ઞાન મેળવ્યું છે. આજે આ જ્ઞાન આપણો અમૂલો જ્ઞાનભંડાર બની ગયું છે.

ચાલો ત્યારે આપણે પણ કલ્પનાને ઘોડે ચઢી આ જ્ઞાનભંડારના પ્રથમ પગથીઆ જેવા સૂર્ય અને સૂર્યમંડળની મુલાકાત કરી આવીએ.

ચંદ્ર અને સૂરજ બધાંના જાણીતા છે એટલે ગ્રહોની ઓળખ સૌ પહેલાં કરી લઇએ.

બધા મળીને ગ્રહો નવ છે. એ બધા સૂર્યની આજુબાજુ ફરે છે. આપણી પૃથ્વી પણ એક ગ્રહ છે. બાકીના આઠ ગ્રહો પૈકી પાંચ તેજસ્વી છે અને એમને જ નરી આંખે આકાશમાં જોઇ શકાય છે. નરી આંખે દેખાતા એ ગ્રહો બુધ, શુક્ર, મંગળ, ગુરુ અને શનિ છે. આમાંના બુધ સિવાયના બીજા ચારને સહેલાઇથી જોઇ શકાય છે.

ગ્રહો તારા જેવા જ છે એટલે પ્રથમ પરિચય કરનારને એ એકદમ જડતા નથી. પણ એમના વિષેની થોડી વિગતો જાણ્યા પછી અને એકાદ વારની ઓળખ થયા પછી એમને જલદી શોધી શકાય છે. ગ્રહોમાં અને તારાઓમાં મોટો ફરક તેજનો છે. તારા ટમકે છે જ્યારે ગ્રહોનું તેજ સ્થિર હોય છે. બીજો ભેદ એમનાં સ્થાનનો છે. તારાઓ સામાન્યતઃ એક જ પ્રકારે તારાજૂથમાં રહે છે. ગ્રહોનું એમ નથી. આકાશમાં સૂર્ય જે માર્ગે ફરતો દેખાય છે એ માર્ગની નિકટમાં જ ગ્રહો રહે છે. વળી ગ્રહો તારાજૂથોમાં સરકતા રહે છે. આમ દરેક ઋતુમાં તારા એના એ જ રહે છે પણ ગ્રહો બદલાઈ જાય છે. આ સિવાયનો એક બીજો મહત્ત્વનો ભેદ છે. તારા આપણાથી ઘણે દૂર આવેલા નાના મોટા સૂર્યો છે જ્યારે ગ્રહો આપણી ખૂબ જ પાસે છે અને સૂર્ય કરતાં અનેકગણા નાના છે. દૂરબીનમાંથી જોતાં ગ્રહોનાં કદ મોટાં થએલાં જણાશે જ્યારે તારા એવાં ને એવાં જ પ્રકાશ-બિંદુ માત્ર રહેશે.

ગ્રહોને* આકાશમાં શોધી કાઢવાની વાત બાજુએ રાખી ચાલો આકાશની યાત્રા શરૂ કરીએ.

પૃથ્વીની સાવ પાસેનો જ્યોતિ ચંદ્ર છે. એ પૃથ્વીથી ૨,૪૦,૦૦૦ માઇલ દૂર છે. રૂપે અને રંગે સોહામણો લાગતો ચંદ્ર વાસ્તવમાં પહાડ અને ટેકરાઓથી ઊંચી નીચી બનેલી ખરબચડી જમીન-વાળો ચેતનહીન આકાશી ગોળો છે. ચંદ્ર ઉપર સખત તાપ પડે છે, અને તે પણ લાગટ પંદર દિવસ સુધી. ચંદ્રનો દિવસ આપણા પંદર દિવસ જેવડો લાંબો છે. રાત્રિ પણ એટલી જ લાંબી છે. ચંદ્ર ઉપર વાતાવરણ નથી એટલે રાત્રે ત્યાં તેલ પણ જામીને ચોસલું થઇ જાય એવી સખત ઠંડી પડે છે. ચંદ્ર ઉપર કશી જ જીવસૃષ્ટિ નથી એટલે એને મૃત દુનિયા કહેવામાં આવે છે.

ચંદ્રનું ખાસ આકર્ષણ એનાં જ્વાળામુખો છે. જ્વાળામુખો, પહાડો અને પહાડોની છાયાવાળી ચંદ્રભૂમિને દૂરબીનમાંથી જોતાં કંટાળો ભાગે જ આવે એવું સુંદર દૃશ્ય ચંદ્રપર જોવા મળે છે. આપણે જેને ચંદ્ર કલંક કહીએ છીએ તે વાસ્તવમાં ચંદ્રનાં મોટાં મોટાં ઝાંખા તળીઆવાળાં મેદાનો જ છે.

ચંદ્ર પછીના પાસેના જ્યોતિ થોડા ગ્રહ આવે છે. પણ સરળતા ખાતર આપણે સૂર્યને પ્રથમ

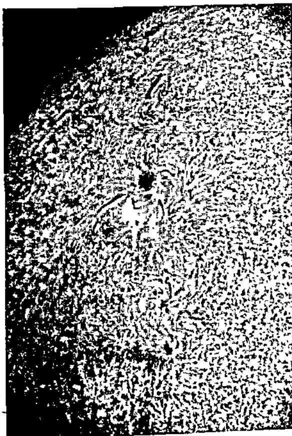


ચંદ્રની સપાટી.

* વધુ વિગત માટે જુઓ 'આકાશ અને ગ્રહદર્શન' પરિશિષ્ટ ૧૫ (ખગોળ પ્રવેશ)

લઈશું અને પછી સૂર્યથી અંતરના અનુક્રમે ગ્રહોની (પૃથ્વી સિવાય) મુલાકાત કરીશું.

સૂર્ય ચંદ્ર જેવડો દેખાય છે પણ વાસ્તવમાં એ પૃથ્વી કરતાં ૧૩ લાખ ગણો મોટો ભડભડ બળતા વાયુઓનો તેજસ્વી ગોળો છે. ચંદ્રના હિસાબે એ ઘણો દૂર છે. સૂર્યનું પૃથ્વીથી અંતર સવા નવકરોડ માઈલનું છે. આકાશમાં દેખાતા અનેક તારાઓના જેવો જ સૂર્ય એક તારો છે. આપણી ખૂબ પાસે હોવાના કારણે જ એ આવડો મોટો દેખાય છે. આમ છતાંય ચંદ્ર યા પૃથ્વી કરતાં સૂર્ય એક રીતે સાવ જુદો છે. સૂર્ય સ્વયંપ્રકાશિત છે જ્યારે પૃથ્વી, ચંદ્ર અને બીજા ગ્રહો સ્વયંપ્રકાશિત નથી. એ બધાને સૂર્યનાં તેજ અને ગરમી મળે છે ત્યારે જ પ્રકાશે છે.



સૂર્ય કલંક.

સૂર્યનું ખાસ આકર્ષણ એનાં કલંક છે. કેટલાંક



સૂર્યોત્થિત અગ્નિશિખા. નીચે પટ્ટ પૃથ્વીનું કદ દર્શાવે છે.

સૂર્યકલંક એવડાં મોટાં છે કે તેમાં આપણા જેવા અનેક પૃથ્વીઓ સમાઈ જાય! (યાદ રહે કે કલંક પણ વાયુનાં જ બનેલાં છે) સૂર્યની ઉજ્જ્વળ સપાટીના હિસાબે સૂર્યકલંક સહેજ ઠંડાં છે. આમ છતાંય એમનું ઉષ્ણતામાન એટલું ઊંચું છે કે પૃથ્વી સાથે એમાંના એકાદનો ભેટો કરાવવામાં આવે તો આખી પૃથ્વી બે પાંચ મિનિટમાં જ બળી ખાખ થઈ જાય! સૂર્ય ઉપર આવાં અનેક કલંક દેખાયા કરે છે. કલંક કરતાં પણ વધુ સુંદર અને અદ્‌ભુત દૃશ્ય સૂર્યમાંથી નીકળતી અગ્નિ શિખાઓનું છે. સૂર્ય કિનારીથી બહાર નીકળતી, અગ્નિની એ છોળો લાખો માઈલ લાંબી પહોળી હોય છે..

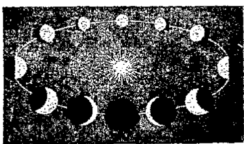
અનેક ગ્રહોને પોતાની આજુબાજુ ફેરવતા ગ્રહપતિને નમન કરી ચાલો બુધની મુલાકાત લઈએ.

સૂર્યની આજુબાજુ ફરનારા બધા ગ્રહોમાં બુધ સૌથી નાનો ગ્રહ છે. એ સૂર્યની છેક પાસેમાં પાસેનો ગ્રહ છે. આ કારણે એને મળતો તાપ પણ ખૂબ સખત રહે છે. બુધ પણ ચંદ્રની પેઠે વાતાવરણહીન જ્યોતિ છે. ચંદ્ર જેમ એક જ બાજુ પૃથ્વી તરફ રાખી ફરે છે તેમ જ બુધ પણ સૂર્ય તરફ એક જ બાજુ રાખી ફરે છે. બુધની સૂર્ય તરફની બાજુ

ખૂબ ગરમ અને ઊલટી બાજુ ખૂબ ઠંડી રહે છે. બુધ પર પડતા સૂર્યતાપની કલ્પના કરવી કઠણ છે. બુધની સૂર્ય તરફની બાજુના મધ્યભાગે એટલો બધો તાપ પડે છે કે ત્યાં સીસું પણ ઓગળી જાય!

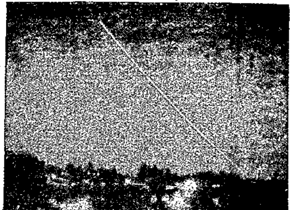
બુધનો વ્યાસ ૩,૧૦૦ માઇલનો છે. એ ૮૮ દિવસમાં સૂર્યની પરકમ્મા કરી લે છે. એને પોતાની ધરી ઉપર ફરતાં પણ લગભગ એટલો જ સમય લાગે છે. બુધને નરી આંખે સવારે યા સાંજે જ જોઈ શકાય છે.

ચંદ્રની સાથે બુધની મોટી સરખામણી એની કળાઓની છે.



બુધની કળા

બુધ પછીનો ગ્રહ શુક્ર છે. બુધની પેઠે એ પણ કળા કરે છે અને સવાર સાંજે જ દૃષ્ટિએ પડે છે. પણ આ એક સમાનતા સિવાય, એ, બુધ કરતાં સાવ ભિન્ન છે. શુક્ર બધા ગ્રહોમાં સૌથી વધુ ચળકતો ગ્રહ છે. આકાશમાં સૌથી ચળકતો જ્યોતિ (સૂર્ય અને ચંદ્રને બાદ કરતાં) શુક્ર જ છે. બુધની પેઠે શુક્રની ભૂમિ જોઈ શકાય એમ નથી. શુક્ર ઉપર ખૂબ જ ઘાડું વાતાવરણ આવેલું છે. શુક્ર પર કોઈ રહેનું હોય તો એના બધા દિવસ વાદળિયા જ રહેશે. કદાચ કોઈ સમયે એકાદ મિનિટ પૂરતું વાદળ ખસી જાય તો જ તે તારા જોઈ શકશે. એ સિવાય શુક્ર ભૂમિ પરથી તારા જોવા શક્ય નથી. રૂપાળો છતાં કેવો કમનસીબ શુક્ર?



આથમતા શુક્રનું દૃશ્ય.

પણ એવી ચિંતાની આપણે શી જરૂર? આપણે ત્યાં થોડું જ રહેવા જવું છે? અને રહેવા જવાનું ઇચ્છીએ તો પણ ત્યાં જીવી શકવાના કેવી રીતે હતા? કહે છે કે શુક્રના વાતાવરણમાં કાર્બોનિક એસિડગેસ પુષ્કળ પ્રમાણમાં છે. એને પીવો પણ કેવી રીતે?

શુક્ર પૃથ્વી કરતાં સહેજ જ નાનો ગ્રહ છે. કેટલાક વિજ્ઞાનીઓનું કહેવું છે કે પૃથ્વી પર જ્યારે જીવનનો અંત આવશે ત્યારે શુક્ર પર જીવન સંભવી શકશે. એમનું માનવું છે કે શુક્રના વાતાવરણનો નીચલો ભાગ જીવનને યોગ્ય આણવાયુથી ભરેલો હોવાની પૂરતી સંભાવના છે.

વિજ્ઞાનીઓ અને બીજા જે માનતું હોય તે ભલે માને. આપણે અત્યારે શુક્ર પર રહેવા જવાની જરૂર નથી એટલે ચાલો સીધા આગળ જઈએ.

આગળ જતાં લાલ ભૂમિવાળો મંગળગ્રહ આવે છે. કોઈ પણ ગ્રહની વધુમાં વધુ વાતો અને ચર્ચા થઈ હોય તો તે મંગળની જ છે. મંગળ ઉપર જીવસૃષ્ટિ છે. આને કારણે મંગળની સપાટીનું ખૂબ નિરીક્ષણ કરવામાં આવ્યું છે. આમ છતાંયે હજી નિશ્ચયાત્મક રીતે, ત્યાં, મનુષ્ય જેવું ઊંચી કોટિનું બુદ્ધિશાળી પ્રાણી છે કે કેમ એનો નિર્ણય કરી શકાયો નથી.

મંગળમાં ત્રણ ભાગ જમીન અને એક ભાગ પાણી છે. મંગળની ભૂમિ રાતા રંગની છે. આ કારણે મંગળને લડાઈનો દેવ માનવામાં આવે છે. દૂરબીનમાંથી જોતાં મંગળ ખૂબ મજાનો દેખાય છે. ખાસ કરીને એની કહેવાતી નહેરો અને ધ્રુવટોપીઓ જોવા જેવાં છે. મંગળની ધ્રુવટોપીઓ તદ્દન સફેદ રંગની છે. ઋતુ પ્રમાણે આ ટોપીઓના કદમાં ફેરફાર થતો જણાયો છે.

મંગળનું વાતાવરણ પૃથ્વી કરતાં પાતળું છે. અવારનવાર એ વાતાવરણમાં વાદળ તરતાં દેખાય છે. પણ એ શેનાં વાદળ છે એ હજી નિશ્ચિત થઈ શક્યું નથી. મંગળ ઉપર ઝાઝું પાણી નથી એટલે એ વાદળ ધૂળનાં હોવાની પણ સંભાવના છે.

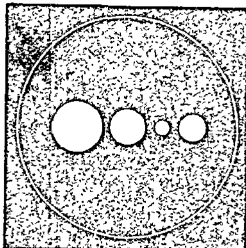
બુધ અને શુક્રને ચંદ્ર નથી. મંગળને એકને બદલે બે ચંદ્ર છે. મંગળના આ ચંદ્રો મંગળ ઉપર રૂડી મજાની ચાંદની પાથરતા હશે એમ રખે માનતા. એ બંને ચંદ્રો સાવ નાના છે. એક ૧૫ માઈલ વ્યાસનો છે અને બીજો માત્ર આઠ માઈલ વ્યાસનો! કેવડા નાના?! પૃથ્વી પર રહીને નરી આંખે એમને જોઈ શકાતા જ નથી. મંગળના ચંદ્રોને જોવા માટે ખૂબ શક્તિશાળી દૂરબીનની જરૂર પડે છે. આ ચંદ્રોની મજાની વાત એ છે કે એમાંનો એક પશ્ચિમમાં ઊગી પૂર્વમાં આથમે છે જ્યારે બીજો દિવસમાં બે વખત ચંદ્રની બધી કળાઓ કરી દેખાડે છે.



મંગળના ચંદ્ર

મંગળ પછીનો ગ્રહ ગુરુ છે.

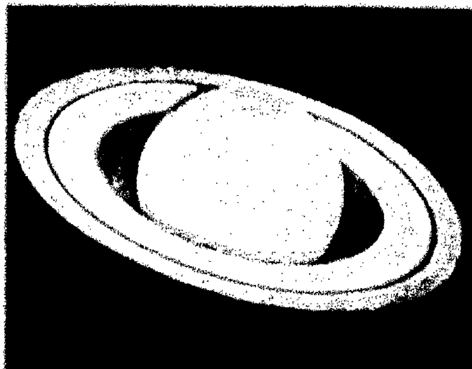
પણ મંગળ અને ગુરુની વચ્ચે અનેક નાના ગ્રહો આવેલા છે એમની પણ મુલાકાત કરી લઈએ. આ નાના ગ્રહોને મધ્યગ્રહો કહે છે. મધ્યગ્રહો ખૂબ જ નાના છે. મોટામાં મોટો મધ્યગ્રહ સીરીસ છે. એનો વ્યાસ ૪૮૦ માઈલનો છે. એનાથી નાના ગ્રહો પેલાસ અને વેસ્તા છે. વેસ્તા જ એકલો એક મધ્યગ્રહ છે જેને નરી આંખે જોવો શક્ય છે.

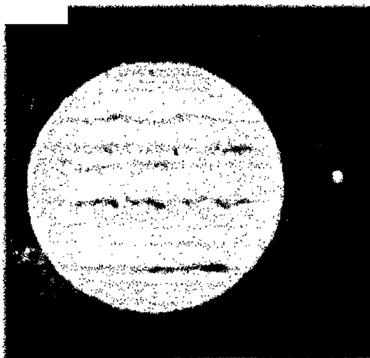


ચંદ્ર અને મધ્યગ્રહો.

બધા મળી ૨૦,૦૦૦ જેટલા મધ્યગ્રહો છે એમ માનવામાં આવે છે. અત્યાર સુધીમાં શોધી કઢાએલા મધ્યગ્રહોની સંખ્યા ૧,૫૦૦ની છે. એ બધા ખૂબ ખૂબ નાના છે. બધા જ મધ્યગ્રહોને ભેગા કરીએ તો પણ એ બધાનું ભેગું દળ, ભાગ્યે જ ચંદ્રના દસમા ભાગ જેટલું થશે.

મધ્યગ્રહોને મધ્યમાં જ રહેવા દઈ ગુરુની મુલાકાત લઈએ. ગુરુ બધા ગ્રહોમાં ગુરુ–મોટો છે. એનું બીજું નામ બૃહસ્પતિ છે. એ પૃથ્વી કરતાં ૧,૩૦૦ ગણો મોટો છે. ગુરુની ખાસ વિશેષતા એના ચંદ્રોની છે.





અનુક્રમે યુરેનસ, નેપચ્યુન અને પ્લુટો છે. તેજ નજરવાળાને યુરેનસ દેખાઈ શકે છે. યુરેનસને ચાર ચંદ્ર છે પણ મોટા દૂરબીન સિવાય એમને જોવા શક્ય નથી.

યુરેનસ, નેપચ્યુન, અને પ્લુટો ખૂબ જ ઠંડા ગ્રહો છે. એમની ઉપર પડતો સૂર્યતાપ ખૂબ જ મંદ છે. જીવન જેવી કશી જ વસ્તુ ત્યાં હશે કે કેમ એનો જવાબ નકારમાં આપવો વધુ ઠીક છે.

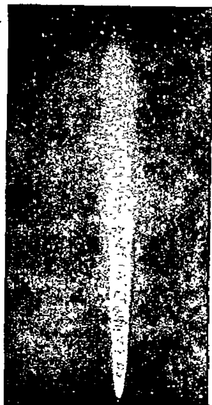
યુરેનસની ભૂમિ પર સૂર્ય પશ્ચિમમાં ઊગે છે અને પૂર્વમાં આથમે છે. યુરેનસના ચારે ચંદ્રોનું પણ એમ જ છે.

યુરેનસ પછીનો ગ્રહ નેપચ્યુન પૃથ્વી કરતાં ૬૦ ગણો મોટો અને આછા લીલા રંગ વાળો ગ્રહ છે. નેપચ્યુન પરનું ઉષ્ણતામાન એટલું બધું નીચું છે કે અમુક અપવાદ રૂપના વાયુઓ સિવાય, બીજા બીજા બધા વાયુઓ ત્યાં ઠરીને ઘન બની જાય છે. પરીક્ષા કરતાં માલમ પડ્યું છે કે યુરેનસ અને નેપચ્યુનનાં વાતાવરણ મિથેન વાયુનાં બનેલાં છે.

પ્લુટો સૂર્યમાળાનો છેલ્લો ગ્રહ છે. એ ખૂબ નાનો ગ્રહ છે. એનું ઉષ્ણતામાન ખૂબ જ નીચું છે. આ કારણે પ્લુટો પર કોઈ પણ વાયુ હશે કે કેમ એ પણ શંકાનો સવાલ છે. પ્લુટોની ભૂમિપરથી સૂર્યને જોતાં, એ, એક સામાન્ય તારા જેવો દેખાય છે અને છતાંય એનું જે તેજ પ્લુટોની ભૂમિને મળે છે તે આપણને મળતા ચંદ્રતેજ કરતાં ૨૦૦ ગણું વધારે છે. પ્લુટો પર બુદ્ધિશાળી જીવતત્ત્વ હોત તો તે સૂર્યગરમી ન મળ્યાનો અફસોસ કરવાને બદલે સૂર્યપ્રકાશ મળ્યાનો જ આનંદ માણત.

પ્લુટોની પાર કોઈ ગ્રહ છે કે કેમ એ વિષે હજી કશું જણાયું નથી. એટલે પ્લુટો સુધીની કાલ્પનિક મુસાફરી કર્યા પછી ચાલો હવે પાછા વળીએ.

સૂર્યમંડળમાં ગ્રહો અને ગ્રહોના ચંદ્રો (ઉપગ્રહો) સિવાય ધૂમકેતુ અને ઉલ્કાઓ પણ છે સૂર્યની આજુબાજુ અનેક ધૂમકેતુઓ ફરે છે. આમાંના જે મોટા મોટા હોય છે તે જ માત્ર નરી આંખે દેખાય છે. સૂર્યની આજુબાજુ ફરનારા ધૂમકેતુઓ સામાન્યતઃ ખૂબ મોટા કદના પણ એકદમ ઓછા વજનવાળા હોય છે. આ ધૂમકેતુઓ મોટા ગ્રહોથી ખેંચાઈ પણ જાય છે. કેટલાક ધૂમકેતુઓ સૂર્યપ્રદક્ષિણા કરતાં કરતાં તૂટી પણ જાય છે. આવા તૂટેલા ધૂમકેતુના સ્થાને ખરતા તારા જોવામાં આવે છે.



હેલીનો ધૂમકેતુ

પ્લુટોથી પાછા વળતાં આવા અનેક નાના મોટા ધૂમકેતુઓ આપણને જોવા મળશે. સૂર્યની આજુબાજુ ફરનારા ધૂમકેતુઓમાં હેલીનો ધૂમકેતુ મુખ્ય છે. એનું સ્વરૂપ સૌમ્ય સુંદર છે પણ એની અતિવિરાટ કાયા હોવાને કારણે, એને જોઈ, લોક બી જાય છે.

ઉલ્કા એટલે ખરતો તારો. અનેક ખરતા તારા આકાશમાં ઘૂમે છે. પણ આપણી નજરે જે ઉલ્કા ચઢે છે તે તો પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રવેશ કરી સળગી ઊઠનારી ઉલ્કા જ હોય છે. ખરતા

તારા એ સાચે સાચ તારા નથી. સાચા તારા તો અબજો માઈલ દૂર છે, અને પૃથ્વી કરતાં લાખો ગણા મોટા હોય છે. ખરતા તારા સામાન્ય રીતે રાઈથી માંડી વટાણાના દાણા જેવડા હોય છે. અતિ વેગથી ગતિ કરતા આ ખરતા તારા જ્યારે વાતાવરણમાં પ્રવેશે છે ત્યારે ઘર્ષણને લીધે એ તપી ઊઠે છે અને પ્રકાશિત થતી જાય છે.

ખરતા તારા કદમાં ખૂબ નાના છે, પણ સંખ્યામાં ઘણા વધારે છે એકલી પૃથ્વી પર જ દરરોજ બે કરોડ જેટલી ઉલ્કા તૂટી પડે છે. નાની દેખાતી આ ઉલ્કાઓ એક બીજી રીતે ભયંકર પણ છે. અવકાશમાં મુસાફરી કરતાં એમાંની એકાદ ઉલ્કા આપણા શૂન્યયાન સાથે અથડાઈ પડે તો એની અથડામણીની ગરમીથી શૂન્યયાનમાં બાંકારૂં પડી જઇ અંતરીક્ષ મૃત્યુયોગ પેદા થાય ખરો.

ધૂમકેતુ અને ખરતા તારાઓની લીલા જોતા પૃથ્વી સુધી પાછા આવી પહોંચીશું તો વાતાવરણમાં પ્રવેશ કર્યા પછી મેઘધનુષ્ય અને મેરૂજ્યોતિનાં પણ દર્શન કરી શકીશું. મેરૂ જ્યોતિનું અસ્તિત્વ સૂર્ય-કિરણોને લીધે છે. મેરૂ જ્યોતિનાં વિવિધ સ્વરૂપ હોય છે. પણ એ બધાંમાં પડદાના રૂપમાં દેખાતી મેરૂ જ્યોતિનાં દર્શન ખૂબ જ આહ્લાદક હોય છે.

પૃથ્વી પર આવી મેરૂજ્યોતિ ધ્રુવપ્રદેશોમાં દેખાય છે.



મેરૂ જ્યોતિ

પૃથ્વીથી પ્લુટો સુધી જઇ પાછા આવતાં બધા મળી ૧૨ પ્રકાશકલાક* લાગે છે. કેટલો ટૂંકો સમય ? આ જ હિસાબે પાસેમાં પાસેના તારાની ખબર લઇ પાછા આવવું હોય તો બરાબર ૮¾ વર્ષ લાગશે! કયાં રાજા ભોજ અને કયાં ગાંગો તેલી ?

રમાકાન્ત શર્મા

*પ્રકાશનો વેગ એક સેકંડે ૧,૮૬,૦૦૦ માઇલનો છે એ હિસાબે એક પ્રકાશ કલાક=૬૦×૬૦×૧,૮૬,૦૦૦ માઇલ.

વસુંધરાનાં વલયો

'શું ?' કહેતાં અમારાં મોં પ્રોફેસર તરફ વળ્યાં.
'પૃથ્વીનાં વલયો !'

'હા. પૃથ્વીનાં વલયો અને સાથે સાથે ગુરુ અને મંગળનાં પણ ખરાં. પ્રોફેસરે મક્કમતા દાખવી.

પ્રોફેસર અમારા માનીતા પડોશી હતા. વાળુ પછીની, અમારી દરરોજની બેઠકનાં પ્રોફેસર અને તેમનાં પત્ની સભ્ય હતાં. પ્રોફેસર દરરોજ કોઇ ને કોઇ નવી વાત લઇ આવતા. આજે પૃથ્વીનાં વલયોની એક નવી જ વાત લાવ્યા હતા. એમની વાત અમારે કોઇને ગળે ઊતરતી ન હતી.

'ભેજું ગેપ થયું લાગે છે!' વલયોની વાત સાંભળી નાની બેને મશ્કરીની શરૂઆત કરી.

'ના, ના. એ તો કોઈ દિવસ છત્રી, તો વળી કોઇ દિવસ બૂટ, તો કોઇ દિવસ કોટ ભૂલી આવે છે તેમ આજે માથું ભૂલી આવ્યા છે.' પ્રોફેસરનાં પત્ની પણ મશ્કરીમાં ભળ્યાં.

'હેં ! કયાં ?' પ્રોફેસર ચમકીને ઊભા થઇ ગયા. અને ભૂલી આવેલી વસ્તુ ખોળવા આમતેમ જોવા લાગ્યા. આખો ઓરડો ખડખડાટ હાસ્યથી ભરાઈ ગયો. થોડીવાર સુધી તો પ્રોફેસર પણ

અમારા હસવાનું કારણ ન સમજી શક્યા. અને સમજ પડી ત્યારે પોતાના મોટા માથા ઉપર હાથ ફેરવતા હસી પડ્યા. અને પછી વલયપુરાણ આગળ ચાલ્યું.

'ખરેખર તમે નહિ જ માનો. પણ હું ખાત્રી કરાવી આપું તો?' પ્રોફેસર સહેજ ગંભીર બન્યા. 'જેમ શનિને વલયો છે તેમ પૃથ્વીને પણ થશે. ગુરુ અને મંગળને પણ ટૂંક મુદતમાં જ થશે.' થોડું અટકી એમણે ફરી કહેવા માંડ્યું.'

'શનિને એક કાળે દસ ચંદ્ર હતા. સૌથી નજીકનો ચંદ્ર શનિથી માત્ર ૫૩,૦૦૦ માઈલ દૂર હતો. એટલે કે 'ભય પટ'ની નજીક જ હતો.,

'ભય પટ એટલે શું?' નાની બેને અધવચ પ્રશ્ન પૂછ્યો.

'દરેક ગ્રહની આસપાસ, અમુક ચોક્કસ અંતરેની એક સીમા કલ્પવામાં આવી છે. એ સીમાને ભયપટ કહેવામાં આવે છે. આ સીમાના કૂંડાળાની અંદર દાખલ થતાં જ ઉપગ્રહના ટુકડા થવા માંડે છે. અને આખરે એનો ભૂકો થઈ જાય છે. પણ આ ભૂકો એટલે ઠીક ઠીક વજનવાળી શિલાઓ સમજવાની છે.'

'આ ફતની આ સીમાનું અંતર કેટલું હોય છે?' મેં પૂછ્યું.

'પ્રો. રોશેની ગણતરી મુજબ એ અંતર ગ્રહની ૨.૪૫ ત્રિજ્યા જેટલું હોય છે. શનિનો વ્યાસ ૭૩,૦૦૦ માઇલ છે. એટલે કે એની ત્રિજ્યા ૩૬,૫૦૦ માઇલની છે. આને ૨.૪૫થી ગુણતાં ૮૯,૪૨૫ માઇલ આવે છે. રોશેના હિસાબે આ અંતર શનિના કેન્દ્રથી લેવાતું છે. શનિની સપાટીથી ગણીએ તો એ અંતર ૫૩,૦૦૦ માઇલ થાય છે. શનિનો એક ચંદ્ર આ સીમાની નજીક હતો. એક કાળે, ફરતો ફરતો એ, આ સીમાની અંદર દાખલ થયો અને એનો ભૂકો થઇ ગયો. એ ભૂકો શનિની ચારે બાજુ પથરાઇ ગયો અને એનાં રૂડાં રૂપાળાં વલયો બની ગયાં.' (જુઓ પૃ. ૬)

'પરંતુ ભૂકો શાથી થાય? ત્યાં અથડામણ જેવી તો કોઇ વાત હોતી જ નથી?' પ્રોફેસર પત્નીએ પૂછ્યું.

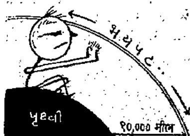
'પ્રબળ ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે. ગજગ્રાહની રમતમાં દોરડું બરાબર મજબૂત ન હોય તો વચમાં તૂટી જાય એના જેવું આ છે. ગ્રહનું ગુરુત્વાકર્ષણ અને ઉપગ્રહની ગતિ એ બંને હરીફો છે, અને ઉપગ્રહ દોરડું છે. ગુરુત્વાકર્ષણ અને ગતિનાં અસહ્ય બળોને લીધે ઉપગ્રહના ટુકડા બને છે.' શનિને આવી જ રીતે વલયો મળ્યાં છે. અત્યારે એના બાકીના નવ ચંદ્ર મોજૂદ છે પણ એ બધા ભયપટથી ઘણા દૂર છે. પ્રો. રોશેની ગણતરી પ્રમાણે ગુરુ અને મંગળના પ્રથમ ચંદ્રો આફતના કૂંડાળાની નજીક છે.*

વસુંધરાનાં વલયો.

*શનિના બહારના વલયની ત્રિજ્યા=૨.૩૦×શનિની ત્રિજ્યા
શનિના પ્રથમ (અત્યારના) ચંદ્રની કક્ષાની ત્રિજ્યા= ૩.૧૧ × શનિની ત્રિજ્યા
ગુરુના પ્રથમ ચંદ્રની કક્ષાની ત્રિજ્યા=૨.૫૪×ગુરુની ,,
મંગળના ,, ,, ,, ,, =૨.૭૯×મંગળની ,,
પૃથ્વીના ચંદ્રની કક્ષાની ત્રિજ્યા = ૫૭.૫ × પૃથ્વીની ,,
પ્રો. રોશેની વ્યાખ્યા મુજબ ભયપટ હદ=૨.૪૫×ગ્રહની ,,

'ગુરુનો છેક પાસેનો ચંદ્ર ભયપટથી સહેજ જ દૂર છે. મંગળનો એથી જરા વધારે દૂર છે. એ બંનેના હિસાબે પૃથ્વીનો ચંદ્ર ઘણો ઘણો દૂર કહી શકાય. ગુરુ અને મંગળને થોડા સમયમાં જ વલયો થશે પણ પૃથ્વીને જરા વાર લાગશે.'

મારાથી ન રહેવાયું. મેં કહ્યું, 'સાડા સત્તાવન ગણું અંતર અને છતાંય વલયો થવાનાં! આ તો બિલકુલ વાહિયાત વાત થઈ.'



પૃથ્વી અને ચંદ્ર.

પ્રોફેસરે કહ્યું, 'ત્યારે ખરી મજાની વાત જ એ છે. કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીના પ્રોફેસર જેફ્રે કહે છે કે હમણાં પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચે અંતર વધતું જાય છે. આમ કરતાં કરતાં એક દિવસ એવો આવશે કે એ દિવસે ચાંદ્રમાસ અને સૌર-માસ સરખા થશે. ત્યાર બાદ ચંદ્ર પૃથ્વી તરફ આવતો જશે. અને છેવટે એ પેલા કૂંડાળાની અંદર પહોંચી જશે. ત્યાં પહોંચતાં જ એનો ભૂકો થઈ જશે. અને થોડા જ સમયમાં શનિની



પેઠે વસુંધરાની આસપાસ સુંદર વલયો રાસ રમશે.'

થોડા સમય પછી આ બધું બનશે જાણી અમને ખૂબ આનંદ થયો. એની ચોકકસ તારીખ વિષે પૂછીએ તે પહેલાં પ્રોફેસરે કહ્યું, 'પણ આ બનશે હજારો વર્ષ પછી.' અમારા ઉમંગ પર ઠંડુ પાણી રેડાઇ ગયું. અને આ છંદગીમાં વસુંધરાનાં વલયો જોવાનાં નહિ મળે જાણી નિઃશ્વાસ નંખાઇ ગયો, 'હા દૈવ.'

વાસુદેવ પટેલ

શર્મિષ્ઠાની કથા*

ચોમાસાના વરસાદ પછી પૃથ્વી અને આકાશ સાફ થઈ જાય છે. પૃથ્વી અને વાતાવરણ સ્વચ્છ થવાની ખુશાલીમાં લોકો દિવાળી અને દેવદિવાળી ઉજવે છે. આ દિવસોમાં આકાશ સાફ રહે છે અને તારા નાહીધોઇને ચકચકિત બન્યા હોય એમ વધુ તેજસ્વી લાગે છે.

વરસતા ચોમાસામાં નિરાંત જીવે આકાશદર્શન થઇ શકતું નથી. બે પાંચ તારાની ઓળખ કરીએ ન કરીએ ત્યાં તો વાદળો આવી પહોંચે છે અને તારાઓને ઢાંકી દે છે. ચોમાસું પૂરું થતાં આ ચિંતા રહેતી નથી. કુદરતને પણ આ સમયે પોતાનો આકાશી વૈભવ દાખવવાનું મન થાય છે અને એ કારણે આ સમયે નાનાં મોટાં અનેક સુંદર તારક મંડળો આકાશના આવવા[1] સાથે દૃષ્ટિએ પડતાં જાય છે.

નવેંબરની ૧૫મી તારીખે રાતના નવના સુમારે ઉત્તર તરફ દૃષ્ટિ કરીશું તો ધ્રુવમત્સ્ય નીચે લટકી ગએલું દેખાશે. ધ્રુવમત્સ્યની બરાબર ઉપર ધ્રુવતારાથી દર્શકતારા જેટલા અંતરે, પાંચ તારાઓનું M આકારનું એક તારકમંડળ નજરે પડશે. એનું નામ

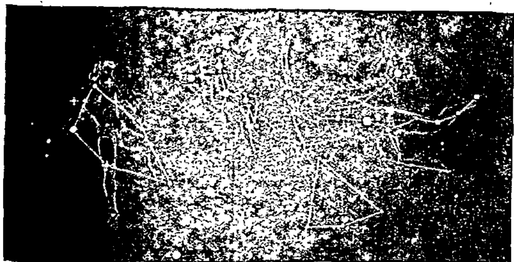
* દર્શન સમય—નવેંબરની ૧૫મીએ ૯ વાગે, ૩૦મીએ ૮ વાગે અને ડિસેંબરની ૭મીએ ૭½ વાગે.

૧. તારાવાળું આકાશ પૂર્વમાં ઊગી પશ્ચિમ તરફ સરકે છે એ અર્થમાં.

એ શર્મિષ્ઠા મંડળ. આખુંયે મંડળ આકાશગંગામાં ડૂબેલું છે. શર્મિષ્ઠા અને ધ્રુવમત્સ્યની વચ્ચે, સહેજ પશ્ચિમ તરફ, આકાશગંગામાં એક પગ મૂકી રાખી શીર્ષાસન કરતું વૃષપર્વા મંડળ દેખાશે. શર્મિષ્ઠાથી વૃષપર્વા જેટલા જ અંતરે પણ પૂર્વ તરફ, આકાશગંગામાં યયાતિ નામનું તારકમંડળ આવેલું છે. યયાતિ મંડળ શર્મિષ્ઠા જેવું તેજસ્વી નથી, છતાંય એને સહેલાઈથી વરતી કઢાય એટલું તેજસ્વી એ છે જ. યયાતિની બાજુમાં જ, પૂર્વભાગે, આકાશગંગામાં અર્ધું ડૂબેલું એક તેજસ્વી તારકમંડળ છે. એનું નામ છે બ્રહ્મમંડળ. બ્રહ્મમંડળનો એક તારો ખૂબ જ તેજસ્વી છે. એનું નામ છે બ્રહ્મહૃદય. પૂર્વ પરિચિત અભિજિત અને હંસપુચ્છ જેટલો જ એ તેજસ્વી છે. અભિજિત અત્યારે વાયવ્યમાં ડૂબી ગયો છે અને શર્મિષ્ઠા, એનાથી સરખા અંતરે આવેલા હંસપુચ્છ અને બ્રહ્મહૃદયની સમતુલા (ત્રાજવું) સાચવવાની મથામણમાં મધ્યાકાશમાં આવી રહી છે.

નામ છે ભાદ્રપદાનો ચોરસ. એ ચોરસના ઈશાન તરફના તારાથી યયાતિ તરફ જોઈશું તો એનાથી સરખે અંતરે આવેલા બીજા બે તારા નજરે પડશે. આ ત્રણે તારા દેવયાની મંડળ બનાવે છે. દેવયાનીના આ ત્રણે તારાની લીટીમાં આગળ વધીશું તો એ લીટી યયાતિના ચળકતા તારા યયાતિ સુધી જઈ પહોંચશે. દેવયાની, શર્મિષ્ઠા, યયાતિ અને વૃષપર્વાની એક સુંદર કથા છે. સંક્ષેપમાં એ કથા નીચે પ્રમાણે છે.

દૈત્યોના રાજા વૃષપર્વાના ગુરુ શુક્રાચાર્ય હતા. ગુરુ શુક્રાચાર્ય મરેલાંને જીવતા કરનારી સંજીવની વિદ્યાના સ્વામી હતા. ઇન્દ્રને દૈત્યોની ધાક ખૂબ રહેતી હતી. એણે દેવોના ગુરુ બૃહસ્પતિના પુત્ર કચને શુક્રાચાર્ય પાસે સંજીવની વિદ્યા ભણવા મોકલ્યો. ત્યાં એને ગુરુપુત્રી દેવયાનીની હૂંફ મળી. વિદ્યા પૂરી કરી કચ ઘેર જવા નીકળ્યો. એ સમયે દેવયાનીએ એને પોતાના પ્રેમની વાત કરી. કચનો દેવયાની



વૃષપર્વા — શર્મિષ્ઠા — યયાતિ

શર્મિષ્ઠા અને યયાતિ નામ સાંભળી વાચકને કદાચ રાજા યયાતિ અને એની રાણીઓ શર્મિષ્ઠા અને દેવયાનીની યાદ જરૂર આવી હશે. માથા ઉપરના મધ્યાકાશ તરફ નજર કરશો તો ચાર ચળકતા તારાની એક મોટી ચોકડી દેખાશે. એનું

પ્રત્યેનો પ્રેમ ગુરુપુત્રીનો—બેનભાવનો હતો એટલે એણે દેવયાનીને પત્ની તરીકે સ્વીકારવા ના પાડી. દેવયાનીને ખૂબ ક્રોધ ચડ્યો. અને એણે કચને 'તારી વિદ્યા અફળ જજો' એવો શાપ આપ્યો. કચે પણ સામો શાપ આપ્યો, 'તને કોઈ બ્રાહ્મણ નહીં પરણે.'

રાજા વૃષપર્વાને શર્મિષ્ઠા નામે દીકરી હતી. શર્મિષ્ઠા અને દેવયાની વચ્ચે ઘણો પ્રેમ. બંને સાથે રમે અને હરવા ફરવા જાય. એક દિવસે શર્મિષ્ઠા અને દેવયાની સરોવરમાં તરતાં હતાં ત્યાં એક મુસીબત ઊભી થઈ. નાહીને શર્મિષ્ઠા વહેલી બહાર નીકળી. એણે ભૂલથી દેવયાનીનું વસ્ત્ર પહેરી લીધું. દેવયાનીને ખૂબ ખોટું લાગ્યું. એણે શર્મિષ્ઠાને કડવાં વેણુ કહ્યાં. શર્મિષ્ઠાનો ગુસ્સો કાબૂમાં ન રહ્યો. એણે દેવયાનીને પોતાની દાસીઓ દ્વારા એક કૂવામાં ફેંકાવી દીધી.

મૃગયા માટે નીકળેલા યયાતિ રાજાને તરસ લાગી હતી. કૂવો જોઈ એ તે તરફ વળ્યો. એણે દેવયાનીને બહાર કાઢી. શાપ યાદ કરી દેવયાનીએ યયાતિ સાથે ગાંધર્વ લગ્ન કર્યું. અને પછી વેરના બદલામાં શર્મિષ્ઠાને દાસી બનાવી પોતાની સાથે લઇ ગઇ.

એક દિવસે, રાજાની આંખ શર્મિષ્ઠા પર પડી. રાજાએ શર્મિષ્ઠા સાથે છૂપી રીતે લગ્ન કર્યું. દેવયાનીના જાણવામાં આ વાત આવી. એ ધૂવાંપૂવાં થતી પોતાના પિતા પાસે ગઈ. દીકરીના મનનું સાંત્વન કરવા શુક્રાચાર્યે યયાતિને વૃદ્ધ થવાનો શાપ આપ્યો.

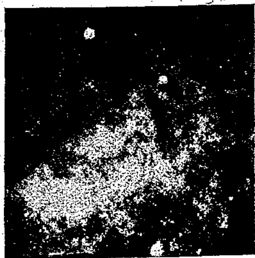
દેવયાનીને પાછળથી પોતે કરેલી ભૂલ સમજાઇ. રાજાને વૃદ્ધત્વમાંથી શી રીતે બચાવવો? આખરે રાજાનો કોઇ પુત્ર એ વૃદ્ધત્વ માથે લે તો શાપ ટળે એવો શુક્રાચાર્યે અનુગ્રહ કર્યો. શર્મિષ્ઠાપુત્ર પુરુએ રાજાને શાપમુક્ત કર્યા. પણ છેવટે રાજાએ વૃદ્ધત્વ પાછું લઈ, પુરુને ગાદીએ બેસાડી ગૃહસ્થાશ્રમનો ત્યાગ કર્યો.

પશ્ચિમની, આથી જુદી પણ ખૂબ પ્રસિદ્ધ ગ્રીક કથા નીચે પ્રમાણે છે.

સીફીયસ (વૃષપર્વા)ની રાણી કેસીઓપીઆ (શર્મિષ્ઠા) ખૂબ સ્વરૂપવાન હતી. પોતે સમુદ્રપરીઓ કરતાં પણ વધુ સુંદર છે એવી એણે બડાશ હાંકી સમુદ્રપરીઓને ખૂબ માઠું લાગ્યું. એમણે સમુદ્રદેવ નેપચ્યુનને આ વિષે ફરિયાદ કરી. નેપચ્યુને રાજાના મુલકને ઉજાડવા એક સમુદ્રદૈત્ય સીટસને મોકલ્યો. સીટસે રાજાનો દરિયાકાંઠો સાવ ઉજ્જડ કરી દીધો. રાજાને ખબર પડતાં એણે સમુદ્રદેવનો ગુસ્સો શાંત કરવા પ્રાર્થના કરી. દેવે ફરમાવ્યું કે રાજાની દીકરી એન્ડ્રોમીડા (દેવયાની)ને સમુદ્રકિનારે પથ્થર સાથે બાંધી દેવી. સમુદ્રદૈત્ય એનો ભક્ષ કરી જશે અને પછી રાજ્યમાં શાંતિ પથરાઇ જશે.

પથ્થર સાથે સાંકળોથી બંધાએલી એન્ડ્રોમીડાનો ભક્ષ કરવા સીટસ દૈત્ય આવી રહ્યો હતો. બરાબર એ જ સમયે પેગેસસ ઘોડા (ખગાશ્વ) પર ઊડતો પર્સીઅસ (યયાતિ) ત્યાં જઇ પહોંચ્યો. પર્સીઅસના એક હાથમાં તલવાર અને બીજા હાથમાં મેડુસા રાક્ષસીનું માથું હતું. સમુદ્રદૈત્ય સાવ નજદીક આવ્યો કે તરત પર્સીઅસે એના તરફ મેડુસા રાક્ષસીનું માથું ધર્યું. શાપને લીધે એ તરતજ પથ્થરનો પાળીઓ બની ગયો. પછી પર્સીઅસે એન્ડ્રોમીડાને છોડાવી એનાં માબાપને હવાલે કરી. રાજારાણીએ પશ્ચાતાપનો ભાર હલકો કરવા એન્ડ્રોમીડાને પર્સીઅસ સાથે પરણાવી દીધી.

વાર્તા સિવાય પણ શર્મિષ્ઠાનું બીજી એકેક રીતે પણ મહત્વ દર્શાવી શકાય એમ છે. શર્મિષ્ઠા વિભાગની આકાશગંગા ધનુરાશિની આકાશગંગા જેટલી તેજસ્વી નથી. આમ છતાંયે એ, નીહારિકા, તારકગુચ્છ અને તારાવાદળોથી ખૂબ સમૃદ્ધ છે. શર્મિષ્ઠાના તારા એની પાછળ આવેલી આછી



શર્મિષ્ઠાની આકાશગંગા.

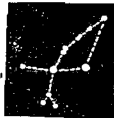
તેજવાળી આકાશગંગા પર, બીજી ભૂમિ પરના સફેદ દીવા જેવા ચમકે છે. ઠ શર્મિષ્ઠા આગળની આકાશગંગા જેવી, એકસરખી રીતે પથરાએલી આકાશગંગા ભાગ્યે જ બીજે જોવા મળે છે.

શર્મિષ્ઠાની બીજી વિશેષતા એના વિભાગમાં ઇ. સ. ૧૫૭૨માં પ્રકટેલા અને ટાયકો નવીન તારા નામે મશહૂર થએલા નવીન તારાની છે. અત્યારે એ તારાના સ્થાને બે અતિ ઝાંખા-દૂરબીન વડે જ જોઈ શકાતા તારા જણાય છે. એમાંનો કયો તારો નવીન તારો બન્યો હતો એ આજે નિશ્ચયાત્મક રીતે કહી શકાતું નથી.

શર્મિષ્ઠાની વાત છોડી ચાલો જરા આકાશ-દર્શન પણ કરી લઈએ.

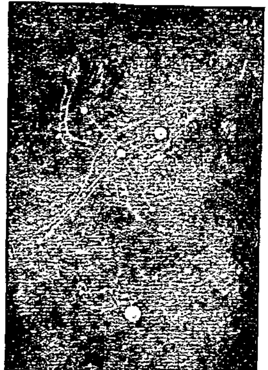
યયાતિ અને બ્રહ્મમંડળમાં થઈ આકાશગંગાને રસ્તે નીચા ઊતરીશું તો ઈશાનમાં ક્ષિતિજ ઉપર એક મોટું તારકમંડળ દેખાશે. એનું નામ છે મિથુન રાશિ. મિથુન રાશિમાં બે સુંદર ચળકતા તારાની જોડ છે. આપણે એને પુરુષ અને પ્રકૃતિના નામથી ઓળખીએ છીએ. આ બન્ને તારાને ક્ષિતિજથી ઊંચે આવતાં થોડી વાર લાગશે. એટલે ચાલો એ અર-સામાં બીજી દિશાઓનાં દર્શન કરી લઈએ.

પૂર્વ દિશામાં મૃગ ઊગતું જણાય છે. મૃગની ઉપર આવેલી ∧ આકારવાળી રોહિણી એના મુખ્ય પ્રકાશિત તારાથી કેવી શોભી રહી છે? રોહિણીની ઉપર જ કૃત્તિકા છે. કૃત્તિકાને આપણે ગોવાળીઆનું ટોળું કહ્યું છે. કૃત્તિકા અને તેની ઉપર આવેલા અશ્વિનીને જોઇ દક્ષિણ તરફની નજર કરીશું તો બે ચળકતાં તારા દેખાશે એમાંનો એક તારો ક્ષિતિજથી સહેજ ઊંચે અગ્નિ તરફ આવેલો છે અને બીજો ક્ષિતિજથી ઠીક ઠીક ઊંચે નૈઋત્ય તરફ આવેલો છે. પહેલો તારો બીજા કરતાં વધુ તેજસ્વી છે. એનું નામ છે નદીમુખ. બીજા તારાનું નામ છે મીનાસ્ય અથવા મત્સ્યમુખ યા માછલીનું મોં. આ મત્સ્યમુખની નીચે જ એક નાનકડું પણ ઊડાવદાર સુંદર તારકમંડળ આવ્યું છે. એનું નામ છે બક. યથા નામ તથા રૂપવાળા આ બગલાને લીધે આખું દક્ષિણાકાશ શોભી ઊઠ્યું છે.



બક.

મીનાસ્ય અને બકને એમના કિસ્મત પર છોડી પશ્ચિમ તરફ વળીશું તો આશ્રમાં પક્ષીરાજ ગરુડનાં દર્શન થશે. ગરુડ અત્યારે કેવો ભવ્ય લાગે છે! અને એ ભવ્યતામાં સૂર પૂરાવવા હંસ અને અભિજિત વાયવ્ય ભાગે નીચા ઊતરી રહ્યા છે. ગરુડ



વીણા અને હંસ.

પશ્ચિમાકાશમાં ડૂબી જશે ત્યારે પણ એ બન્ને આંસ-સારના શોભા રહેશે અને પછી ક્ષિતિજ સાગરમાં, એક જ સ્થળે એકની પાછળ બીજો ડૂબી જશે.

ડૂબતા તારાઓને ડૂબવા દઈ શર્મિષ્ઠા અને આકાશની વિદાય લઈએ.

છોટુભાઇ સુથાર

અનંતની પગદંડી પર

(૩)

વિશ્વનો ઘડવૈયો.

"એક સિંગલ ચા અને અડધી ગાંઠિયા ખૂણા-માંના ટેબલ ઉપર."

"આવે, આવે સાહેબ સામે મોદીને ત્યાં ત્રણ સિંગલ ને બાજુમાં કાપડિયા શેઠને ત્યાં ૭ સ્પેશિયલ લઇ જા, જલ્દી કર."

"એય સુવ્વર, બાઘાની જેમ જોયા શું કર છ? ટેબલ સાફ કરી નાખ."

થડા ઉપર બેઠેલો હોટલ માલિક[1] સરસ્વતીની કૃપા સાથે હુકમો છોડતો હતો અને એના ત્રણ દીકરા હુકમો ઉઠાવતા હતા. "અધૂરે મહિને જન્મ્યો ત્યારથી જ મને ખબર હતી કે તું બધું અધૂરું જ કરવાનો છે." સહેજ ચૂક થતાં, થડા ઉપરથી બાપે વધારે ગરમ થતાં, સૌથી મોટા દીકરાને નવાજ્યો.

× ×

હોટલની વાતને ચાર ચાર વર્ષનાં વહાણાં વીતી ગયાં. દારૂડિયા બાપે સૌથી મોટા દીકરામાં જ્ઞાનની ભૂખ ઊઘડતી જોઇ અને એને ક્યુક તરફથી ચાલતી, મોલબ્રોનની શાળામાં ભણવા મૂક્યો. એ હતો પંદરસો છ્યાસીની સાલના નવેમ્બર માસનો છવ્વીસમો દિવસ અને શનિવાર



જહોન કેપ્લર

જન્મ:- ૨૭ ડિસેમ્બર ૧,૫૭૧ ગુરુવાર

મૃત્યુ:- ૧૫ નવેમ્બર ૧,૬૩૦ સોમવાર

શાળાનો અભ્યાસ પૂર્ણ કરી કેપ્લર વિદ્યાપીઠમાં ગયો. ત્યાં, કોપરનિકસના સિધ્ધાન્તમાં માનનાર, ગણિત શાસ્ત્રના પ્રખર અધ્યાપક માઇકલ માસ્તિને કેપ્લરને ખગોળની પગદંડી બતાવી. કેપ્લર અધ્યાપકનો માનીતો શિષ્ય થઈ પડ્યો.

હોટલમાંથી મેળવેલી બિમારીવાળા ખખડધજ શરીર સાથે, કેપ્લર એમ. એ ની પદવી મેળવીને વિદ્યાપીઠમાંથી બહાર નીકળ્યો. બહાર નીકળી એણે જોયું કે કર્કશા માના કંકાસથી સારુંયે કુટુમ્બ ઉજ્જડ બની ગયું છે. બાપ ક્યાંક રખડી રવડીને મરણ પામ્યો હતો અને ભાઇઓનાં કશાં ઠેકાણાં ન હતાં. કેપ્લર મોલબ્રોન છોડી ગ્રેઝ ગયો. ગયો તેવો જ ત્યાંની વિદ્યાપીઠમાં ખગોળ શાસ્ત્રનો પ્રોફેસર નીમાયો.

× ×

"સૂર્યથી ગ્રહો જેટલા દૂર છે તેટલા જ પ્રમાણમાં તેમની ગતિમાં ફેર પડવો જોઇએ" અધ્યાપક – ખંડમાંના ટેબલ પર પડેલા કાગળમાં દોરેલી ગ્રહોની આકૃતિઓ તરફ જોઇ પ્રોફેસર ગણગણ્યા 'પણ......' એમને કપાળે કરચલીઓ પડી. એ ગૂંચવાયા અને ગ્રહોનેય ભૂમિતિની આકૃતિઓમાં ગૂંચવવા મંડયા. કપાળે પરસેવો પણ વળી ગયો. થોડી-

---

[1] Heinrich Kepler

વારે ગૂંચોમાંથી રસ્તો જડ્યો અને પ્રોફેસરનું મોં મલકી ઊઠયું. એમણે "મીસ્ટીરિયમ્ કોસ્મોગ્રાફીકમ"[1] લખી નાખ્યું અને છપાવી પણ નાખ્યું. એક નકલ ટાયકોને અને એક નકલ ગેલિલીઓને મોકલાવી આપી. પીઢ વિદ્વાનો પચીસ વર્ષના યુવાન ખગોળ–શાસ્ત્રી ઉપર મુગ્ધ બન્યા.

× × ×

બીજે જ વર્ષે પ્રોફેસર સાહેબ પરણ્યા. પરણ્યાને બીજે વર્ષે પ્રભુના પયગંબરોએ પ્રોફેસરને પાણીચું આપ્યું. ટાયકોને જાણ થઈ અને એણે કેપ્લરને પ્રાગ આવવાનું ભાવભીનું આમંત્રણ આપ્યું. પ્રોફેસરનો સંઘને પ્રાગ જવા ઉપડયો. રસ્તાની હાડમારીઓથી પ્રોફેસરનાં બાઈસાહેબનો મિજાજ સાતમે આસમાન પહોંચી જતો હતો. જેમ તેમ કરી સંઘ પ્રાગ પહોંચ્યો. બન્ને ભેરુ મળ્યા એક કદાવર અને પડછંદ બાજે નાજુક અને નરમ. બને વાતે વળગ્યા બંનેએ એક બીજાની વિદ્વતાને નિકટતાથી નીરખી.

× × ×

"હું ઘણું કરી શકું એમ છું પણ થોડી મુશ્કેલીઓ નડે છે–ઘરના સંજોગો અને શરીરની બિમારી." કેપ્લરે કહ્યું.

'સાચું છે. આટલા દિવસના સહવાસે હું જોઈ શક્યો છું કે તમારાં પત્ની ખરેખર મહામાયા છે. એની સાથે તો તમે જ નભાવો.'

'હું એક દિવસ પણ અહીં વધારે નહિ રહી શકું.' કેપ્લરનાં બાઈસાહેબ એક દિવસ છેલ્લે પાટલે જઈ બેઠાં. કેપ્લરે એને સમજાવી ઠંડી પાડી. થોડા દિવસ માંડ વીતાવ્યા હશે ત્યાં તો ટાયકો ઓચિંતો મરણ પથારીએ પડયો. એક રાતે એ કેપ્લરને કહેતો હતો,

'મેં મારું જીવન તારાઓ સાથે ગાળ્યું છે. અવલોકનો કર્યાં છે. નોંધો કરી છે. એ બધું તને સોંપું છું. રાજાના નામનું પંચાંગ તૈયાર કરજે... વિશ્વરચનાનો કોયડો ઉકેલજે...મંગળની ગતિ અને કક્ષા પારખજે...આ બધું મેં પૂરું કર્યું હોત. પણ ધર્મ અને રાજાએ વિજ્ઞાનનો દ્રોહ કર્યો છે. મારું આદર્યું પૂરું કરજે.'

ટાયકોનો શ્વાસ ઘૂંટાયો. અને વિદ્યા, વગ અને કાર્યનો વારસો કેપ્લરને સોંપી એ આલોકમાંથી વિદાય થયો.

× × ×

ટાયકોની જગ્યાએ કેપ્લર રાજ–ગણિત–શાસ્ત્રી નિમાયો. પ્રોફેસરનો હવે રૂવાબ બદલાયો. ગોદડિયા ફકીર જેવા પ્રોફેસર સાહેબ સુંદર પોશાકમાં શોભી ઊઠયા.

સોળસોને ચોથા વર્ષની એક રાતે પ્રોફેસર સાહેબ એક 'નવીન' તારક પાછળ પડયા. અને તે પણ એટલી હદ સુધી કે લોકો પેલા તારાને "કેપ્લરનો તારો" એ નામે જ ઓળખતા થઇ ગયા

ટાયકોના મૃત્યુ પછી રાત–દિવસ ગણિતના આંકડા, ભૂમિતિની આકૃતિઓ, અને આકાશના પરિભ્રાજકો સાથે માથાકૂટ કરીને આઠ વર્ષે, સોળસો નવમાં, એક પુસ્તક લખ્યું 'મંગળની ગતિ.' પ્રોફેસર સાહેબના નામથી જે ત્રણ વિશ્વ–વિખ્યાત નિયમો છે એમાંથી બે નિયમો એમણે મંગળ ઉપરથી જ ઘડયા હતા અને એ નિયમોએ પ્રોફેસર સાહેબને સખ્ત સંતાકુકડી રમાડી પણ હતી. મીસ્ટીરિયમ કોસ્મોગ્રાફીકમના પ્રકાશન પછી પ્રોફેસર સાહેબ એ નિયમો ખોળવામાં જ પડયા હતા. અગિયાર વર્ષ પછી એ નિયમો ચોક્કસ વરતાયા. છતાં પણ પ્રોફેસર સાહેબ એમની પ્રત્યેક શંકાશીલ હતા. ધીરે ધીરે એ વર્ષ પણ વહી ગયું બીજે વર્ષે પ્રોફેસરનાં પત્ની માંદાં પડયાં. સૌથી મોટો પુત્ર મરણ–પથારીએ હતો જ ત્યાં નાના બે પુત્રો પણ બીમાર પડયા. હંમેશના માંદા પ્રોફેસર પોતાને સાજા સમજી પત્ની અને પુત્રોની સારવારમાં રોકાયા. થોડા જ દિવસોમાં પત્ની અને મોટા પુત્રે પરલોક પ્રયાણ કર્યું. બીજે વર્ષે રાજા રુડોલ્ફ મૃત્યુ પામ્યો અને કેપ્લરનાં અન્નપાણી પ્રાગમાંથી ઊઠી જતાં જણાયાં.

---

૧. Prodromus Dissertationum Cosmographicarum Continens Myrterium Cosmographicum. Pub: 1596 A. D

"પ્રાગુમાં મારું કોણ?" એક દિવસ પ્રોફેસર વિચારતા હતા. "હું બીમાર છું. બંને બાળકો બીમાર છે. અમારી સારવાર કરનાર કોણ? સારવાર જોઈતી હોય તો પરણવું જોઈએ. મિત્રો અને સગાં સંબંધીઓએ પરણી શકાય એવી અગિયાર સ્ત્રીઓનાં નામ બતાવ્યાં. પ્રોફેસરે એક પછી એક નામ ઉપર ચોકડીઓ મૂકવા માંડી. કારણ કે એક ઘરડી હતી. બીજી ખૂબ જાડી હતી. ત્રીજી કાળી હતી, ચોથી........અને આખરે એક અનાથ, સુશીલ અને કેળવાયેલી છોકરી ઉપર પસંદગી ઊતરી. મિત્રો અને સગાં-સંબંધીઓએ ઠપકો આપ્યો. પણ મક્કમ પ્રોફેસરે પોતાનો નિશ્ચય જાહેર કર્યો. બાળકોને મા મળી અને પ્રોફેસરને થોડી નિરાંત થઈ. પણ રૂડોલ્ફ ગયો એટલે ધર્મ-વિભૂતિઓએ પ્રોફેસરનો બહિષ્કાર કર્યો. આ કારણે પ્રોફેસરનો રોટલો ગયો. અને એમને હિજરત કરવી પડી. પ્રોફેસર પ્રાગુ છોડી લીંઝ પહોંચ્યા.

× × ×

ફરીથી ધોળા કાગળ ઉપર કાળી આકૃતિઓની રમત શરૂ થઈ. સમયનાં વહેણ વહેવા લાગ્યાં. સોળસોને અઢારમું વર્ષ આવ્યું. પ્રોફેસરને પોતે શોધેલા બે નિયમો માટે શંકા ન રહી. એમણે એક પુસ્તક પ્રસિદ્ધ કર્યું એનું નામ હતું **"કોપરનિકસના ખગોળ-શાસ્ત્રનો સંક્ષિપ્ત પરિચય."**[1] તે જ વર્ષની પંદરમી મેને મંગળવારે, અચાનક ત્રીજો નિયમ જડી ગયો. અને એ નિયમ પુરવાર કરતું એમણે એક પુસ્તક લખી કાઢ્યું 'વિશ્વની એકતાનતા'[2] એકવીસ વર્ષ સુધી જે નિયમો માટે કેપ્લરને માથાફોડ કરવી પડી તે નિયમો કયા હતા?

(૧) સૂર્યની આસપાસ ફરવાનો ગ્રહોનો માર્ગ દીર્ઘ-વર્તુળાકાર છે. આ દીર્ઘ-વર્તુળના એક કેન્દ્રમાં સૂર્ય રહે છે.

(૨) સૂર્ય અને ગ્રહોને સાંધનારી રેખા (ગંદકર્ણ) સમાન કાળમાં સમાન ક્ષેત્રનું આક્રમણ કરે છે.

(૩) સૂર્ય અને ગ્રહો વચ્ચેના અંતરનો ઘન પ્રદક્ષિણા કાળના વર્ગના પ્રમાણમાં હોય છે.

પુસ્તકો પ્રસિદ્ધ થયાં અને તરત જ ધર્મ-રક્ષકોએ તેના ઉપર જપ્તી મૂકી પુસ્તકોને લાયકર પુસ્તકો જાહેર કરવામાં આવ્યાં.

આમ છતાંય 'સંક્ષિપ્ત પરિચય'ની એ વખત પુનરાવૃત્તિ થઈ ગઈ અને બીજાં પાંચ વર્ષ સુખે દુઃખે વહી ગયાં. સોળસોને છવ્વીસની સાલ આવી. ધર્મનાં ચક્રો વિશેષ જોરથી ગતિમાન થયાં અને પ્રોફેસરને લીંઝમાંથી રૂખસદ મળી. ફરી એક વખત હિજરત કરીને પ્રોફેસર ઉમ ગયા. ત્યાં "રૂડોલ્ફ પંચાગ" પ્રસિદ્ધ કરીને ટાયકોને આપેલું વચન પૂરું કર્યું. કેપ્લરનું એ પંચાંગ સવાસો વર્ષ સુધી 'પ્રમાણભૂત' પંચાંગ રહ્યું હતું.

એક સવારે ફ્રીડલેન્ડના ડયુકનો એક કાસદ આંગણે આવીને ખડો થયો.

'નામદાર ડયુકની વિનંતી છે કે આપ અમારા રાજ્યમાં અમારા આશ્રયે નિવાસ કરો.' કેપ્લરે આમંત્રણ સ્વીકારી લીધું અને રૉસ્ટોકની વિદ્યાપીઠમાં દાખલ થઈ પ્રોફેસરનું પદ સાંભળી લીધું.

ચાર વર્ષ પછીની વાત છે. એક દિવસ શાહી ખજાનામાંથી પોતાનો બાકી પગાર લેવા, ઓગણસાઠ વર્ષના જર્જરીત શરીરે કેપ્લરે ઘોડો પલાણ્યો. પગારની સાથે પ્રોફેસરને નોકરીનું પાણીચું પણ મળ્યું. ઘેર પાછા ફરવા પ્રોફેસરે રાતોરાત ઘોડો પલાણ્યો. જર્જરીત શરીર વધુ જર્જર બની રહ્યું હતું. નવેમ્બરના ઠંડીના દિવસ હતા. પવનથી પ્રોફેસરનાં હાડ થીજવા લાગ્યાં. ફેફસાં ધગણ બની ગયાં. શરીર તાવથી ધગધગી ઊઠયું. અને રેટીસબનબામની ભાગોળે આવેલી એક હોટલના ઉંબરા આગળ પ્રોફેસર ઢળી પડયા. માણસોએ એમને ઉંચકીને અંદર લીધા. 'મને ઘેર લઈ જાવ......મારી પત્ની, મારાં બાળકો...અને ટાયકો ......સમાજ,

૧. Epitome Of The Copernican Astronomy.

૨. Harmony Of The World. Pub: 1618,

ધર્મ......વિજ્ઞાનનો દ્રોહ......' અને એવું બબડતાં પ્રોફેસર ઊભા થઈ ગયા. મોઢા પર અમાનુષી તેજ ઝળકી ઊઠયું. મુઠીઓ વાળી હાથ વીંઝવા મંડયા. પણ બીજી જ પળે બેહોશ બનીને ફસડાઇ પડયા.

બીજે દિવસે રેટીસબનનાં નરનારી એ અજ્ઞાત માનવીનું શબ જોવા ટોળે વળ્યાં. પંદરમી નવેમ્બર અને સોળસો ત્રીસની સાલના સોમવારે એ અજ્ઞાત માનવીની સંત પીટરના દેવળમાં દફન ક્રિયા થઇ. એની કબર ઉપર કોઇએ આંસુનું એક બુંદ પણ ન પાડયું. પાસેના ઝાડ ઉપરથી એક કાળો કાગડો નિસાસાના સ્વરે 'કૉ કૉ' કરતો ઊડયો અને સ્મૃતિશેષ રહેલું એક પાન ખરીને કબર પડયું.

વાસુદેવ પટેલ

અનંતની જિજ્ઞાસા

(આ વિભાગમાં સામાન્ય રીતે આકાશગંગાના વાચકોએ પૂછેલા પ્રશ્નો અને તેના જવાબ રહેશે. પ્રશ્ન અથવા પ્રશ્નના ઉત્તર મોકલનારને પોતાનું પૂરું સરનામું લખવા વિનતી છે. આકાશગંગામાં છપાય એ પહેલાં પ્રશ્નોના ઉત્તર મેળવવાની ઇચ્છાવાળાએ ટિકીટ બીડવી.)

પ્ર. ૧—સૂર્ય સિવાય બીજા એકે તારાને ગ્રહ નથી તેનું કારણ શું?

(હર્ષદરાય શુકલ-આણંદ)

ઉત્તર—તમારા પ્રશ્નની રીત જોતાં કોઇપણ ખગોળશાસ્ત્રી છાતી ઠોકીને એમ ન કહી શકે કે બીજા તારકોને ગ્રહો નથી.

બીજા તારકોને ગ્રહો છે કે કેમ તે હજી ભૌતિક રીતે પૂરવાર થયું નથી. પરંતુ ગણિતની મદદથી બીજા તારકોને પણ ગ્રહો હોઇ શકે એમ જરૂર કહી શકાય. આ ગ્રહોનું અસ્તિત્વ અત્યારનાં દૂરબીનોની મદદથી સિદ્ધ નહિ કરી શકાય. તે સિદ્ધ કરવા માટે તો અણુ-સૂક્ષ્મદર્શક[1] જેવું શક્તિશાળી અણુ દૂરબીન"[2] શોધાવું જોઇએ. નજદીકના ભવિષ્યમાં આ કદાચ શક્ય પણ બને.

(વાસુદેવ પટેલ-મુંબઈ)

પ્ર. ૨—આકાશદર્શનથી આંખને ફાયદો થાય છે કે નુકસાન? (લલિત શાહ-વઢવાણકેમ્પ)

ઉત્તર—આકાશદર્શનથી આંખને નુકસાન તો થતું જ નથી. ફાયદો એ છે કે આંખની વેધક-શક્તિ ખૂબ જ વધી જાય છે. આકાશ-દર્શન એ બીજો ત્રાટકયોગ છે. બીજા ફાયદાની વાત જવા દઇએ તો પણ એક ખૂબ જ અગત્યનો શારીરિક ફાયદો થતો જણાયો છે. એ છે આયુષ્ય. જાણીતા સત્તાવીસ ખગોળશાસ્ત્રીઓનાં આયુષ્યનું સરેરાશ માપ ૭૦½ વર્ષ આવે છે. કયાં હિન્દીનું સત્તાવીસ વર્ષનું સરેરાશ આયુષ્ય અને કયાં આ ૭૦½ વર્ષનું આયુષ્ય! દવા વિનાનો આ ફાયદો નાનો ન કહી શકાય!

(વાસુદેવ પટેલ-મુંબઈ)

પ્ર. ૩—આકાશગંગા શું છે?

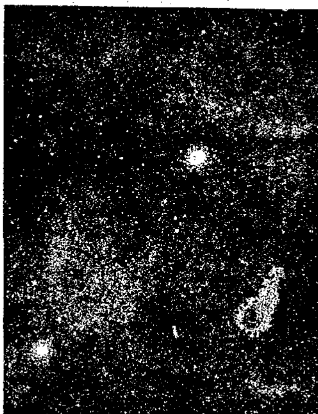
(જે. સી. શાહ-ખંભાત)

ઉત્તર—(અ) દૂરબીનની શોધ થઇ તે પહેલાં રાતના આકાશમાં દેખાતા આકાશગંગાના ધોળા પટાને પ્રકાશિત વાદળનો પટો જ કલ્પી લેવામાં આવ્યો હતો. ગેલિલીઓના નાના દૂરબીને બતાવી આપ્યું કે આકાશગંગામાં નિરવધિ તારાઓ ગીચોગીચ ખડકાયા છે. સર જેમ્સ જીન્સની ગણત્રી મુજબ દુનિયાના દરેક આદમી-સ્ત્રી, પુરુષ, વૃદ્ધ યા બાળકને ભાગે વીસ જેટલા તારા આવે છે! આ તારાઓ અવકાશમાં એક સેકંડના સેંકડો માઇલના વેગથી પ્રવાસ કરે છે.

---

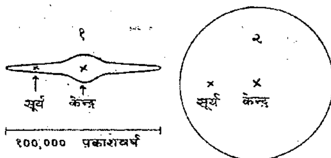
(૧) Electron Microscope.

(૨) Electron Telescope.



૧ આકાશગંગાનો એક વિભાગ

(આ) આકાશગંગા (આકાશગંગા વિશ્વના અર્થમાં) સૂર્યમંડળનું ઘર છે. પ્રોફેસર શેપ્લીના મત મુજબ એ ઘરની લંબાઇ એક લાખ પ્રકાશ–વર્ષ અને પહોળાઇ દસ હજાર પ્રકાશ–વર્ષની છે. આ વિશ્વનું રૂપ એક રકાબી ઉપર બીજી ઊંધી રકાબી મૂકી હોય તેના જેવું છે. પ્રોફેસર એડિંગ્ટન કહે છે કે



આકાશગંગા વિશ્વ

આ વિશ્વનું કુલ વજન ૨૭૦ અબજ સૂર્ય જેટલું છે. પૃથ્વીની પેઠે એ પણ પોતાની ધરીની આસપાસ ફરે છે; પણ તે ચોવીસ કલાકમાં નહિ હો. તેના એક આંટાનો સમય છે વીસ કરોડ વર્ષ !! સૂર્યનું સ્થાન આ વિશ્વના કેન્દ્રથી ૩૩,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષ છેટે આવેલું છે.

(બ) 'આકાશગંગા' તારક મંડળ–આણંદ દ્વારા પ્રકટ થતું દ્વિમાસિક છે જેનો એક અંક હમણાં આપના હાથમાં જ છે.

(વાસુદેવ પટેલ-મુંબઇ)

પ્ર. ૪—નિહારિકા શું છે?

(નટવરલાલ સંઘવી-દેવલાલી)

ઉત્તર—નિહારિકાનો સામાન્ય અર્થ અવકાશમાંનું વાયુ દ્રવ્યનું વાદળ એવો થાય છે. નિહારિકાઓના મોટા બે પ્રકાર છે. ૧. આંતરવિશ્વ નિહારિકા અને ૨. બહિર્વિશ્વ નિહારિકા.

આંતરવિશ્વ નિહારિકાઓ આકાશ-ગંગા (આપણા વિશ્વ) ની અંદર જ આવેલી છે. તેમનું વધારેમાં વધારે અંતર ૫૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષનું છે. બહિર્વિશ્વ નિહારિકાઓ ખરું જોતાં આકાશગંગા જેવાં નાનાં મોટાં તારા વિશ્વો છે. આમાંની ૯૦% જેટલી નિહારિકાઓના આકાર પાણીમાંના વમળો જેવા છે. એમને સામાન્ય રીતે સર્પિલ નિહારિકાઓ કહેવામાં આવે છે. (જુઓ પૃ. ૧૯ નીચે. મૃગયા શુનમાંની નિહારિકા) આ નિહારિકાઓમાં અબજોની સંખ્યામાં તારા હોય શકે છે. એથી ઊલટું આંતરવિશ્વ નિહારિકાઓ માત્ર વાયુ વાદળો છે. એમાંથી તારા બનવાપણું રહ્યું નથી. (જુઓ મૃગની નિહારિકા પૃ. ૧૯)

(વાસુદેવપટેલ-મુંબઇ)

પ્ર. ૫—ચંદ્ર અને પૃથ્વી વચ્ચે અંતર વધે છે એનું કારણ શું?

(જૈનમુનિશ્રી લક્ષ્મીચંદજી કચ્છી)



મૃગની નિહારિકા

ઉત્તર—આ અંતર વધવાનું કારણ ભરતી છે. ફરતું પૈડું હોય એને વારે ઘડીએ જરા જરા અડતા રહીએ તો એની ફરવાની ગતિ મંદ પડતી જાય છે તેમ પૃથ્વી ઉપર ભરતી આવવાના કારણે પૃથ્વીની એની ધરી પર ફરવાની ગતિ મંદ પડતી જાય છે. ગતિ મંદ પડવાને કારણે ચંદ્રને પોતાની ચારે બાજુએ ફરતો રાખવાનું પૃથ્વીનું બળ ઓછું થાય છે. અને આને કારણે ચંદ્ર પરની એની પકડ ઢીલી પડતાં, ગુરુત્વ સમતુલા સાચવવા ચંદ્ર જરા દૂર જતો જાય છે. પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું આ અંતર દર વર્ષે પાંચ ફૂટ જેટલું વધે છે.

પ્ર. ૬—આકાશ નિરીક્ષણથી રેખાંશનું અનુમાન થઈ શકે ખરું?
(ઉમેશચંદ્ર રા. છાયા—કચ્છ અંજાર)

ઉત્તર—(૧) 'આકાશગંગા' અંક ૬, ૧૯૪૭ના લેખ 'સપ્તર્ષિ પરથી સમય' પ્રમાણે આપના સ્થળનો મિનિટ સુધીનો સ્થાનિક સમય કાઢો.

(૨) આજ સમયે ગ્રીનીચનો સ્થાનિક સમય પંચાંગ, રેડિયો કે તારની મદદથી જાણી લો.

(૩) બન્નેના સમયનો તફાવત મિનિટમાં નોંધો.

(૪) ૪ મિનિટ = ૧ રેખાંશ પ્રમાણે મિનિટના રેખાંશ કરો.

(૫) આવેલા રેખાંશ એ જ આપના સ્થળના રેખાંશ છે.

(૬) સ્થળના સમય કરતાં ગ્રીનીચ સમય આગળ હોય તો સ્થળ ગ્રીનીચની પશ્ચિમમાં અને ગ્રીનીચ સમય પાછળ હોય તો સ્થળ ગ્રીનીચની પૂર્વમાં આવેલું હશે.

દા. ત. (૧) કોઇ એક સ્થળે સપ્તર્ષિ પ્રમાણે સ્થા. સમય = રાતના ૧૧ ક. ૨૦ મિ.
= ખગોળના ૨૩ ક. ૨૦ મિ. છે અને



મૃગયા શુનમાંની નિહારિકા

(૨) આજ વખતે ગ્રીનીચ સ્થા. સમય = બપોરના ૩ ક. = ખગોળના ૧૫ ક. છે.

(૩) તફાવત = ૮ ક. ૨૦ મિ. = ૫૦૦ મિ.

(૪) ૫૦૦ ÷ ૪ = ૧૨૫

(૫) ૧૨૫° એ સ્થળના રેખાંશ થયા.

(૬) સ્થળનો સમય ગ્રીનીચ સમય કરતાં આગળ છે, તેથી સ્થળ ગ્રીનીચની પૂર્વમાં આવેલું છે.

આમ સ્થળના રેખાંશ = ૧૨૫° પૂર્વ. રેખાંશ છે.

આ જ પ્રમાણે બીજા દાખલા ગણી શકાય.

નોંધ:—ઉપરોક્ત સમયો સ્થાનિક સમયો (લોકલ ટાઇમ) લેવાના છે—સ્ટાન્ડર્ડ નહીં.

(વાસુદેવ પટેલ-મુંબઈ)

પ્ર. ૭—શુક્રનો તારો સાંજે પૂર્વાકાશમાં કેમ નથી દેખાતો?

(પ્રવીણચંદ્ર લ. રાવળ-કલકત્તા)

ઉત્તર—તમારો પ્રશ્ન સહેજ ખોટો છે. શુક્ર એ તારો નથી પણ પૃથ્વીની કક્ષામાં આવેલો ગ્રહ છે.

શુક્રનું પરમ ઇનાંતર ૪૭° છે. આનો અર્થ એ છે કે શુક્રનું સૂર્યથી વધુમાં વધુ છેટું, આકાશી ગોળા ઉપર ૪૭° જેટલું થશે. આમ સૂર્ય ક્ષિતિજ પર હોય ત્યારે શુક્ર ક્ષિતિજની ઉપર ૪૭° જેટલો ઊંચો અથવા એટલો નીચે રહી ગયો હશે. સૂર્ય ક્ષિતિજ પર હોય ત્યારે કાંતો સવાર હોય અથવા સાંજ હોય. સૂર્ય ક્ષિતિજ પર હોય અને શુક્ર દેખાવો શક્ય હોય એનો અર્થ એ થયો કે એ સૂર્યવાળી દિશામાં જ ક્ષિતિજથી થોડે ઊંચે દેખાવનો; એની સામેની દિશામાં (૧૮૦° ને અંતરે) કદાપિ નહીં. આ કારણ છે કે શુક્રનો ગ્રહ સાંજે પશ્ચિમ દિશામાં જ દેખાય છે.

કેટલાક નવા પ્રશ્નો

૧. સાંભળ્યું છે કે બે કરોડ તારાઓ રોજ ખરી પડે છે. તો શું જતે દિવસે આકાશ તારા વગરનું થઇ જશે? આકાશમાં તારા રહેશે કે નહીં?

૨. વિષુવાયન ગતિ એટલે શું? સૂર્યમંડળના શૌરી મંડળ તરફ જવાને લીધે આમ નહિં બનતું હોય? ધ્રુવતારકનો હોદ્દો કેટલા વર્ષ સુધીનો હોય છે?

૩. ખ્રિસ્તી વર્ષ નાક્ષત્ર વર્ષ છે કે ઋતુ વર્ષ?

૪. ધૂમકેતુની પૂંછડી શું છે?

૫. ગરમી અને સંકોચનને શું સંબંધ છે? સંકોચન ખલાસ થયે ગરમી–પ્રકાશનો અંત આવે છે તેમજ સૂર્યનું થવાનું? ગેસ અને ઇલેક્ટ્રિક દીવામાં સંકોચન વગર ગરમી મળે છે?

૬. વિશ્વનું સ્વરૂપ ફુગ્ગા જેવું છે તો એને ફુગ્ગાની પેઠે દીવાલ છે ખરી? વિશ્વ સીમાંત છે એમાં સીમાનો અર્થ શું?

૭. ચંદ્ર યા સૂર્યનું વજન કેવી રીતે શોધવામાં આવે છે?



વિકસતું વિશ્વ

દિવસે ખરતા તારા જુઓ.

બીજા વિશ્વ-વિગ્રહ દરમિયાન "રાડર" નામનું એક સુંદર વિદ્યુત સાધન શોધાયું છે. રાડરની મદદથી અંધારામાં કે ગાઢા ધુમ્મસમાં પણ દૂર આવેલી વસ્તુનું અસ્તિત્વ અને અંતર જાણી શકાય છે. રાડરના બે મુખ્ય વિભાગ હોય છે. (૧) ટ્રાન્સમીટર અને (૨)રીસીવર. ટ્રાન્સમીટર વિશિષ્ટ પ્રકારનાં વિદ્યુત્ મોજાં વહાવે છે. આ મોજાં કોઇપણ વસ્તુ સાથે અફળાઇને પાછાં વળે છે. પાછાં વળેલાં મોજાંને રીસીવર પકડી લે છે. મોજાં પકડાય છે કે તરત જ રીસીવરનો દર્શક કાંટો ખમે છે. કાંટાના ખસવાનું પ્રમાણ વસ્તુના અંતર ઉપર આધાર રાખે છે. કાંટાના હલનચલનથી વસ્તુનું અંતર અને અસ્તિત્વ સમજી શકાય છે. આ સાધનનો ઉપયોગ વિમાન, સ્ટીમર, ટ્રેઇન વગેરેમાં થાય છે. અને હવે ખગોળમાં પણ એનો ઉપયોગ થવા માંડયો છે.

સૂર્યના પ્રચંડ પ્રકાશમાં, ઉલ્કા (એનું અસ્તિત્વ હોવા છતાંય) જોઈ શકાતી નથી. રાડર એના અસ્તિત્વની આપણને નોંધ આપે છે. રાડરનાં બન્ને કાર્ય સતત ચાલુ હોય છે. જ્યાં સુધી કોઇપણ ઉલ્કા એના ક્ષેત્રમાં ન આવે ત્યાંસુધી કાંટો સ્થિર રહે છે, પણ ઉલ્કાના એના ક્ષેત્રમાં પ્રવેશ થતાંની સાથે જ કાંટો સરકે છે. ચંદાના આંકડા ઉપરથી ઉલ્કા કેટલા માઇલ દૂર છે એ વાંચી શકાય છે.

હમણાં રાડરની મદદથી રોજની વીસ કરતાં વધારે ઉલ્કાનાં અંતર જાણવામાં આવે છે. પણ આ તો હજી શરૂઆત છે. રાડર હજી બાલ્યાવસ્થામાં છે. ભવિષ્યમાં એનો ઉપયોગ ઉલ્કાની ચોક્કસ ગણતરી રાખવામાં થાય તો નવાઇ નહિ !*

વાસુદેવ પટેલ.

* "Scientfic American" ના આધારે.

સાભાર સ્વીકાર

American Meseum of Natural History, New york તરફથી—

૧. **Stereopix**—પ્રકાશક—ઉપરોક્ત સંસ્થા. પૃ ૨૮. કિંમત ૧ ડોલર. લાલ સાથે લીલા રંગનાં કાળી ભોંય પર છાપેલાં બાર ચિત્રો, આકાશના નાવિકાને ખગોળ સમજવામાં સરળતા થાય એ દૃષ્ટિએ સમજૂતી આપી છાપ્યાં છે. સાથે એ ચિત્રો જોવાનું લાલ-લીલા રંગનું એક ચશ્મું પણ છે. કાગળ ખૂબ જાડા અને મજબૂત.

શ્રી જન્મભૂમિ પંચાંગ કાર્યાલય, ૧૩૮, ગેડોઝ સ્ટ્રીટ મુંબઇ તરફથી—

૨. **જન્મભૂમિ ખગોળ સિદ્ધ સૂક્ષ્મ નિરયન કાર્તિકી પંચાંગ**—સંવત ૨૦૦૪. પૃષ્ઠ ૧૩૮, કિંમત રૂા. ૧-૧૨-૦.

શ્રી સંદેશ કાર્યાલય લિમિટેડ, અમદાવાદ તરફથી—

૩. **સંદેશ પ્રત્યક્ષ પંચાંગ**—વિ. સં. ૨૦૦૪, પૃષ્ઠ ૧૨૦, કિંમત રૂા. ૧-૮-૦

શ્રી. નટવરલાલ મા. દવે-આણંદ તરફથી—

૪. **લોકમાન્ય ટિળક**—પ્રકાશક-જીવન સાહિત્ય મંદિર. ભાવનગર. પૃષ્ઠ સંખ્યા ૩૦૦. કિંમત રૂા ૩-૦-૦

શ્રી ડૉક્ટર છોટાલાલ કાનજીભાઈ વૈદ્ય-ભાવનગર તરફથી—

૫. Perpetual Ephemeries of the planetary cycles by L. Narayan Rao.

૬. **सौर परिवार**—લેખક ડૉ. ગોરખપ્રસાદ.

૭. **सूर्य सिद्धान्त**—લે૦ મહાવીરપ્રસાદ શ્રીવાસ્તવ

૮. **ज्योतिर्विनोद**—લે૦ સંપૂર્ણાનંદ.

પ્રત્યક્ષ દર્શન

નવેંબર'૪૭ થી જાન્યુ.'૪૮ના ગ્રહો

શરદ ઋતુના અંકમાં ઑગસ્ટથી નવેંબરના ગ્રહો વિષે લખ્યું હતું. આ અંકમાં નવેંબરથી જાન્યુઆરી સુધીની ગ્રહોની માહિતી આપીએ છીએ.

મંગળ

નવેંબરની શરૂઆતમાં મંગળ કર્કરાશિની સરહદ ઉપર રાત્રે ૧૨ વાગે મઘા અને આશ્લેષા નક્ષત્રની વચ્ચે આથમશે. તા. ૨૯ મી નવેંબરે, મંગળ રાત્રે ૧૨ વાગે મઘાના પ્રથમવર્ગના તારાથી ઉત્તર તરફ ૧૭ અંશે આથમતો જોવામાં આવશે. આ તારીખે મંગળ મઘાના તારાની સૌથી નજીક આવશે.

આ ત્રણે માસમાં મંગળ મઘા નક્ષત્રની લગભગમાંજ રહે છે.

બુધ

તા. ૨૯ મી ઑક્ટોબરે પશ્ચિમમાં દેખાતો બંધ થએલો બુધ ફરીથી તા. ૧૩ નવેંબરે પૂર્વમાં સ્વાતિના તારા આગળ દેખાશે અને ધીરે ધીરે ઊંચો ચડતો જશે, તે તા. ૨૨ મી નવેંબરે ૨૦ અંશ જેટલો ઊંચો જશે. ફરીથી તે નીચે ઉતરવા માંડશે અને તા. ૧૨ ડિસેંબરે પૂર્વમાં દેખાતો બંધ થશે. અને ૨૪ મી જાન્યુઆરી '૪૮ સુધી જોવામાં આવશે નહિ. આ ત્રણે માસ બુધ તુલાથી કુંભ સુધીની એટલે કે સ્વાતિના તારાથી શતતારા સુધીની મુસાફરી પૂરી કરશે. આખા વર્ષ દરમીઆન આ વખતે એ સૌથી વધુ ચળકતો દેખાશે.

ગુરુ

ગુરુ તા. ૧૬મી નવેંબરથી તા. ૧૩ ડિસેંબર સુધી જોવામાં આવશે નહિ. આ ત્રણે માસમાં ગુરુનું પહેલવહેલું દર્શન તા. ૧૪ ડિસેંબરની લગભગ પરોઢે ૫ વાગે થશે. ત્રણે માસમાં ગુરુ વૃશ્ચિક રાશિમાં જ્યેષ્ઠા તારાની આગળ પાછળ જ રહેશે.

શુક્ર

શુક્ર નવેંબરમાં પરોઢે ૬ થી ૭ ની વચ્ચે પૂર્વાકાશમાં ઊગતો અને ડિસેંબર '૪૭થી તા. ૩૦ જાન્યુઆરી '૪૮ સુધી રાત્રે ૭ થી ૯ ની વચ્ચે પશ્ચિમાકાશમાં આથમતો જોવામાં આવશે. આ ત્રણે માસમાં શુક્રનો રથ નીચેને રસ્તેથી પસાર થશે. નવેંબર તા. ૩૧ વિશાખાનક્ષત્ર, ડિસેંબર ૮ અનુરાધા, ડિસેંબર ૧૩ જ્યેષ્ઠા, ડિસે. ૨૨ મૂળ, ડિસે. ૨૯ પૂ. ષા., ૧૯૪૮ જાન્યુ. ૩ ઉ. ષા. અને જાન્યુ. ૧૫ શ્રવણ, અને જાન્યુ. ૨૪ ધનિષ્ઠા. ઉપરની તારીખોએ જે નક્ષત્રમાં શુક્રને બતાવ્યો છે તે તારીખોએ તે નક્ષત્રોના યોગતારાઓની સાથે શુક્ર યુતિ કરશે એટલે તેની અત્યંત નજીક આવશે.

તા. ૧૪ મી ડિસેંબરે એક સુંદર દૃશ્ય જોવામાં આવશે. આ દિવસે શુક્ર આથમતો હશે, ત્યારે બીજનું ચંદ્રદર્શન થશે. થોડીકવારમાં ચંદ્ર પણ આથમી જશે.

શનિ

આ ચારે માસ શનિ કર્કરાશિની સરહદ ઉપર એક અંશ પૂર્વમાં જઈ ૨ અંશ પાછો પશ્ચિમમાં ફરે છે. નવેંબરમાં શનિ રાત્રે ૧૨ વાગે મધ્યકાશે મઘા અને આશ્લેષા તારાઓની વચ્ચે જોવામાં આવશે. ડિસેંબરની શરૂઆતમાં રાત્રે લગભગ ૧૧ વાગ્યે અને ડિસેંબરના અંતમાં રાત્રે લગભગ ૯ વાગ્યે શનિ મધ્યાકાશમાં દેખાશે. જાન્યુ. ના અંતમાં સાંજે ૬ વાગ્યે મધ્યાકાશમાં શનિ જોવામાં આવશે.

નવેંબરની ઉલ્કાઝડી

અંધારી રાત્રે, સ્વચ્છ આકાશમાં, ઘણીવાર તારાઓને ખરતા જોવાય છે. આકાશથી પૃથ્વી સુધી દોડી આવતા આ ખરતા તારાઓને ઉલ્કા કહે છે. દરરોજ અનેક ઉલ્કાઓ તૂટી પડે છે. પણ વર્ષના અમુક અમુક દિવસે, આવી ઉલ્કાઓ વિશેષ પ્રમાણમાં અમુક એક સ્થળેથી તૂટી પડતી હોય છે. એમને ઉલ્કાઝડી યા ઉલ્કાવર્ષા કહે છે. વર્ષ દરમીઆનની સરસ ઉલ્કાઝડી નવેંબરની છે. સિંહ રાશિના મઘા નક્ષત્રના દાતરડાવાળા ભાગ આગળથી, આ આકાશી હવાઈઓ છૂટે છે. આ વર્ષે નવેંબરની તા. ૧૪–૧૬ના અરસામાં આ દૃશ્ય જોવા મળશે. નવેંબર માસમાં તૂટતી આ ઉલ્કાઓનો વેગ દર સેંકડે ૪૫ માઈલનો હોય છે!

નવેંબર મહિનામાં રાતના લગભગ ૧૧ વાગે સિંહ રાશિ પૂર્વ દિશામાં ઊગે છે અને લગભગ ૫ વાગે મધ્યાકાશમાં આવે છે

મણિશંકર પ્રા. શર્મા

કાલશાસ્ત્ર

[૭]

કાલ કેવી રીતે મપાય છે?

જુદી જુદી જાતના સમયો વિષે અત્યાર સુધી આપણે જાણ્યું, પણ આ સમયો સૂક્ષ્મ રીતે કેમ મપાય છે એ જાણવાનું બાકી રહ્યું છે; એ વિષે અહીં લખીશું. વખત માપવાનું સાધન એવું જોઈએ કે તે એકસરખી રીતે વખત માપે, એટલે તે એક કલાકને મોટો અને બીજા કલાકને નાનો માપે નહિ. જૂના વખતમાં રેતીની શીશીઓ, પાણીમાં ડૂબતી કાણાંવાળી વાડકીઓ વગેરે સાધનો વપરાતાં હતાં. હાલમાં ઘડિયાળો વપરાય છે, તે આ જૂનાં સાધનો કરતાં સમયને વધારે સૂક્ષ્મ રીતે માપે છે એ વાત તરત સમજાય એવી છે. પણ આપણે જાણીએ છીએ કે આપણાં ઘડિયાળો ગમે તેટલાં સારાં હોય તોપણ તેમાં અમુક વખતને અંતરે થોડોક પણ ફરક પડ્યા વગર રહેતો નથી. હાલમાં પશ્ચિમના દેશોમાં ઘડિયાળ બનાવનારાઓ બહુ સારાં ઘડિયાળ બનાવે છે. ગરમીની અને ઠંડીની અસર ઘડિયાળના લોલક અને ચક્રો ઉપર થાય છે તેને માટે પણ તેઓએ ઉપાયો શોધ્યા છે. આવાં ઘડિયાળોમાં ઘણા દિવસ સુધી એક મિનિટનો પણ ફરક પડતો નથી, છતાં તેઓમાં પણ અમુક વખતે થોડો ફરક તો જરૂર પડે છે, કારણ કે માણસ ગમે તેટલી કાળજી રાખે તો પણ તેની કૃતિમાં સહેજ તો અપૂર્ણતા રહેવાની જ અને ઘડિયાળ જેવા સાધનમાં લાંબે ગાળે બહુ નાનો ફરક પણ મોટો થઈ જવાનો.

ત્યારે હવે સવાલ એ થાય છે કે તદ્દન ખરો વખત કેવી રીતે મેળવવો? એવું કોઈ કુદરતી સાધન છે કે જેની સાથે આપણાં ઘડિયાળને સરખાવવાથી આપણાં ઘડિયાળની ભૂલ આપણને તરત માલમ પડી આવે? આપણે સદ્‌ભાગ્યે આવી એક ચીજ દુનિયામાં છે અને તે આપણી જ પૃથ્વીનું પોતાની ધરી ઉપરનું દૈનિક ભ્રમણ છે. પૃથ્વીને પોતાની ધરી ઉપર ફરવાને જે વખત લાગે છે તે દરરોજ બરાબર એકસરખો હોય છે. તેમાં એક સેકંડનો ફરક પડવાને માટે સેંકડો વરસ ચાલ્યાં જાય છે. દુનિયામાં બીજી કોઈ ગતિ આટલી નિયમિત નથી. દાખલા તરીકે પૃથ્વી જે ગતિથી એક વરસમાં સૂર્યની આસપાસ ફરે છે તે ગતિમાં વરસ દરમિયાન ઘણો ફરક પડે છે. બીજા ગ્રહોની ગતિઓ તો વળી આ કરતાં પણ વધારે અનિયમિત છે. બાકી બાજુથી સ્થિર તારાઓ તો બિલકુલ ફરતા નથી.

હવે આપણે એ જોવાનું રહ્યું કે પૃથ્વીની આ દૈનિક ગતિની મદદથી આપણા વખતને કેવી રીતે માપવો. આપણે પોતે જ પૃથ્વી ઉપર રહીએ છીએ, તેથી તેની આ ગતિને આપણે જોઈ શકતા નથી, તો પછી તેને માપવાની તો વાત જ ક્યાં!

તમે કહેશો કે સૂર્ય આપણા યામ્યોત્તર ઉપર દરરોજ આવે તે ઉપરથી આપણે વખત માપી લેવો. પણ દુર્ભાગ્યે હકીકત એવી છે કે સૂર્યનું યામ્યોત્તર થવાનો સમય હંમેશાં એકસરખે અંતરે આવતો નથી. આનું કારણ સૂર્યની આસપાસની પૃથ્વીની વાર્ષિક ગતિની અનિયમિતતા છે.

હવે તમે કહેશો કે આપણે સૂર્યને બદલે સ્થિર તારાઓને લઈએ. કદાચ તમને ખબર નહિ હોય કે ખરેખર સ્થિર એવો એક તારો આખા વિશ્વમાં ક્યાંયે નથી. પણ આ તારાઓને સહેજ ખસવામાં પણ હજારો વરસ લાગે છે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો તારાઓ દરરોજ યામ્યોત્તર થવા માટે જે વખત લે છે તેમાં એક સેકંડનો ફરક પડતાં હજારો વરસ ચાલ્યાં જાય છે. આ ઉપરથી તમને સમજાયું હશે કે કોઈ પણ સ્થિર તારા (આપણે જેને સામાન્ય ભાષામાં સ્થિર તારાઓ કહીએ તે) નો દરરોજનો યામ્યોત્તર લંઘનનો વખત માપવાથી આપણને હંમેશાં ખરો વખત મળી રહેશે. આ વખત આપણા ઘડિયાળના હિસાબે ૨૩ કલાક, ૫૬ મિનિટ, ૪·૧ સેકંડ છે. આ આંકડો બરાબર ૨૪ કલાકને બદલે આવો વિચિત્ર ક્યાંથી આવ્યો એવો સવાલ તમને સહેજે થશે. આનો જવાબ એ છે કે સૂર્ય દરરોજ આપણા યામ્યોત્તર ઉપર આવે છે તેનો સરાસરી ગાળો એ

ઘડિયાળના ૨૪ કલાક છે. પૃથ્વી એક વરસમાં સૂર્યની આસપાસ એક આંટો ફરતી હોવાથી આપણને એક વરસમાં સૂર્ય તારાઓમાં થઈને એક આંટો ફરતો દેખાય છે, તેથી સૂર્ય અને તારાઓના યામ્યોત્તરલંઘન–કાળમાં ફરક પડે છે.

હાલમાં ગ્રીનિચ વગેરે સ્થળોની વેધશાળાઓમાં તારાઓના યામ્યોતર લંઘનકાળને બહુ બારીક રીતે નોંધવામાં આવે છે, અને તે ઉપરથી આખી દુનિયાને સૂક્ષ્મ સમય પૂરો પાડવામાં આવે છે. આ કામમાં બહુ બારીક યંત્રોનો ઉપયોગ થાય છે. વખતની આપણી તેમજ નોંધ બહુ જ સૂક્ષ્મતાથી કરવામાં આવે છે, તેમ જ રેડિયો મારફતે સમયસંકેતો (ટાઇમ સિગ્નલ) બહુ જ ચોકસાઇથી આપવામાં આવે છે. આમાં જે અનેક ઝીણી ઝીણી ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે તેનું વર્ણન કરવા જેટલી અહીં જગ્યા નથી. આ શાસ્ત્રનો આટલી સૂક્ષ્મ રીતે અભ્યાસ કરાવવાનો આ લેખમાળાનો હેતુ પણ નથી. આપણે તો કાલશાસ્ત્રનાં મૂળતત્વો અને તેના મુખ્ય મુખ્ય સિદ્ધાંતો જાણવા છે, તેથી કાલમાપનની ક્રિયાઓની ઝીણી ઝીણી વીગતોને છોડી દઈશું.

બી. બી. સી. એ નામે વધારે ઓળખાતો લંડનનો સરકારી રેડિયો ગ્રીનિચ વેધશાળાની મદદથી દરરોજ દિવસમાં અમુક નક્કી કરેલા વખતોએ સમયસંકેતો આપે છે. આમાં સિસોટી જેવા ૭ ટૂંકા અવાજો (જેને અંગ્રેજીમાં પિપ કહે છે તે) થાય છે, તેમાંથી છેલ્લો એટલે છઠ્ઠો અવાજ સમયની બરાબર ક્ષણ બતાવે છે. હિંદુસ્તાનના રેડિયોનાં બધાં સ્ટેશનોમાંથી આ સમયસંકેતો સંભળાય છે. જેઓ પોતાના ઘડિયાળોનો વખત સૂક્ષ્મ રીતે ખરો રાખવા ઇચ્છતા હોય, તેઓએ આ સમયસંકેતોનો ઉપયોગ કરવો.

હરિહર ભટ્ટ

નોંધ

નવો અંક

આકાશગંગાના બીજા વર્ષનો પહેલો અંક આપના હાથમાં છે. ગયા આખા વર્ષના અનુભવે અમને લાગ્યું છે કે આકાશગંગામાં આવતી વિવિધ લેખ સામગ્રી વાચકોને પસંદ પડી છે. કેટલાક મિત્રોએ આ વિષે અમને પત્રો લખી અભિનંદન આપ્યાં છે. અમે એ સૌના આભારી છીએ.

આ વર્ષે પણ ખગોળના અભ્યાસીઓને મદદરૂપ થાય એવી લેખ સામગ્રી આપવાનો પૂરતો યત્ન કરીશું. આકાશગંગાના સંપાદકો એક વાત હમેશાં ધ્યાનમાં રાખતા આવ્યા છે કે આકાશગંગા એ સામાન્ય વાચક માટે જ છે. અને આ કારણે એમાં ગણિતને લઇને કંટાળો પેદા થાય એવું ન બને એની તકેદારી રાખી છે.

નવા વર્ષનો આ પહેલો અંક આપના હાથમાં છે. એના ઉપરથી આપ તોલ કરી શકશો કે અમે અમારી મુરાદમાં કેટલે અંશે સફળ થયા છીએ.

આ સાથે એક વિનંતી કરવાની કે આપને આ દ્વિમાસિકની પ્રવૃત્તિ ગમી હોય તો આપ આપના મિત્રોમાં એનો પ્રચાર (વાંચીને, વંચાવીને અને ખરીદાવીને) કરશો.

હવે પછીના અંક

આકાશગંગાના બીજા અંક બે બે માસને આંતરે નિયમિત પ્રકટ થતા રહેશે. આવતો અંક જાન્યુઆરીની ૮ મી તારીખે પ્રકટ થશે.

ગયા વર્ષની ફાઇલ

કેટલાક મિત્રો 'આકાશગંગા'ની ગયા વર્ષની ફાઇલ વિષે માગણી કરે છે. અમારી પાસે ગયા વર્ષની ફાઇલ પૂરતી નથી. ૭ અંક પૈકી ૪થો અને પમો અંક નથી. જે ભાઇઓને બાકીના અંકની ફાઇલ ખરીદવી હોય તે મંડળના મંત્રીને લખી જણાવે.

બે ભૂલો

ગયા અંકમાં બે ભૂલો રહી જવા પામી છે. ૧. પ્રત્યક્ષ પંચાંગમાં તા. ૨૬ ઑક્ટોબર આસો સુ. ૧૨ ને દિવસે કંકણાકૃતિ સૂર્યગ્રહણ છપાયું છે. એ ખોટું છે. ખરી રીતે તા. ૧૨ નવેમ્બરને દિવસે એ જોઇએ. તારીખ અને તિથીના આંકડામાં ભૂલ થતાં આમ લખાઇ ગયું છે. સૂર્યગ્રહણ હમેશાં અમાસને જ દિવસે થાય છે. ૨. પ્રત્યક્ષ દર્શનમાં ગુરુ ૧૨ ઑગસ્ટે વિશાખા નક્ષત્રથી ઉત્તરે હશે એમ લખ્યું છે. એમાં તારીખની ભૂલ છે. એ ૨૧ ઑગસ્ટ જોઇએ.

ઉલ્કાનો ઉલ્લેખ

પ્રત્યક્ષ દર્શનની ગયા માસની નોંધમાં ઉલ્કા માટેની વધુ વિગતો માટે માસિક નોંધ જોવાની સૂચના લખી છે. પણ એ નોંધ છાપી શકાઇ નહોતી. આ એક ભૂલ થઇ છે. અમે એની ક્ષમાયાચના ચાહીએ છીએ.

—સંપાદકો

(નવેમ્બરમાં પ્રકટશે)
પૃષ્ઠ સંખ્યા લગભગ ૧૫૦. ૭૦ જેટલાં ચિત્રો. કિંમત રૂા. ૩-૦-૦
આખું પુસ્તક ઊંચા, સરસ ઊજળા કાગળ પર છપાયું છે. આપની નકલ માટે લખો:
મંત્રી — તારકમંડળ, આણંદ

મંડળના સમાચાર

મંડળનું નવું વર્ષ

આ અંકથી મંડળનું નવું વર્ષ શરુ થાય છે. મંડળ એના કામકાજનાં બે વર્ષ પૂરાં કરી ત્રીજા વર્ષમાં પ્રવેશે છે. મંડળની ઉન્નતિ ઇચ્છી મંડળને સહાયભૂત થનાર સૌ ભાઇબેનોનો અમે આભાર માનીએ છીએ.

ચંદ્ર છપાય છે

મંડળના સભ્યોને આ અગાઉ સૂચના મોકલવામાં આવી છે કે ચંદ્ર હજી છપાય છે. એને બંધાતાં થોડી વાર લાગશે. નવેમ્બરની આખર સુધીમાં સભ્યોને એ પુસ્તક મળી જવા વકી છે.

બીજા વર્ષનો હિસાબ

મંડળનો બીજા વર્ષનો આવક ખર્ચનો હિસાબ 'ચંદ્ર' તૈયાર ન થવાના કારણે તૈયાર થયો નથી. એ પણ ચંદ્ર સાથે જ રવાના કરવામાં આવશે.

મંડળને ખોટ

મંડળને આજ સુધીમાં કુલ રૂા. ૧,૧૦૦ જેટલી ખોટ આવશે એવો અંદાજ છે. ગયે વર્ષે આ ખોટ રૂા. ૪૨૫ની હતી. આ વર્ષે રૂા. ૭૦૦ થી ૮૦૦ જેટલી વધુ ખોટ આવશે. આ વિષે ગયા અંકમાં અમે લખ્યું હતું મંડળની આ ખોટ બે રીતે પૂરી શકાય એમ છે. ૧. મંડળની સભ્ય સંખ્યા વધારીને અને ૨. મંડળને આર્થિક સહાય કરીને. આમાંનો પહેલો રસ્તો સરળ અને વધુ ઉપયોગી છે. મંડળના સભ્ય વધે એટલે મંડળને આર્થિક સહાય મળે એ સાથે મંડળના કામનો પણ જનતામાં પ્રચાર થઇ શકે. અત્યારે મંડળના ૨૫૦ સભ્ય છે. દરેક સભ્ય માત્ર એક જ સભ્ય વધારી આપે તો મંડળને ખૂબ રાહત થાય એમ છે. ગુજરાતના ખગોળપ્રવૃત્તિ હિંદભરમાં પ્રથમ છે એ રીતે પણ સભ્યો આ વસ્તુને પોતાની ફરજ સમજી અમને મદદ કરે એવી પ્રાર્થના કરીએ છીએ. પોતાના મિત્રમંડળમાંથી એકાદ બે સભ્ય બનાવી આપવાનું કામ સહેલું છે. પણ વાત એટલું કરવાની છે. અમે વિનંતી કરીએ છીએ કે મંડળના સભ્યો આ સંબંધે ઘટતું કરશે

મદદ સ્વીકાર

ગયા અંકમાં મંડળને મદદ કરવાની વિનંતી પ્રકટ થઇ હતી એના જવાબમાં મંડળના સભ્ય શ્રી સોમાભાઇ દાઉભાઇ પટેલ, ગંભીરા તરફથી રૂા. ૧૫-૦-૦ની મદદ મળી છે અમે એ સાભાર સ્વીકારીએ છીએ.

મંડળની સામાન્ય સભા

નવા વર્ષના સભ્યોની એક સામાન્ય સભા તા. ૨૯ નવેમ્બરને રવિવારે બપોરે ૩ વાગે ચરોતર એજ્યુકેશન સોસાયટીના મકાનમાં ભરાશે. સૌ સભ્યોને હાજર રહેવા વિનંતી છે.

છોટુભાઇ શં. સુથાર
ગોરધનભાઈ શ. પટેલ
મંત્રીઓ

તારક મંડળ—આણંદ

(સ્થાપના ઇ. સ. ૧૯૪૫)

પ્રમુખ: હરિહર પ્રા. ભટ્ટ મંત્રીઓ: છોટુભાઈ શં. સુથાર, ગોરધનભાઈ શા. પટેલ

આકાશના તારા જોવાની, ઓળખવાની અને એમનાં અનેકવિધ રહસ્યો જાણવાની હોંસ પૂરી કરી કરી શકાય એ હેતુથી, અને ખગોળ વિજ્ઞાનમાં વેધકાર્ય અને સંશોધન પ્રવૃત્તિ કરી શકાય એ દૃષ્ટિથી તારક-મંડળની સ્થાપના કરવામાં આવી છે.

મંડળની સામાન્ય કાર્ય-પ્રવૃત્તિ નીચે મુજબની રહેશે.

૧ ગૂજરાતી ભાષાદ્વારા જનતામાં પ્રાથમિક ખગોળનું જ્ઞાન ફેલાવવું. અને આ માટે પુસ્તક, પુસ્તિકા, ચોપાનિયાં, તારા-નકશા અને એવાં સહાયરૂપ પ્રકાશનો પ્રસિદ્ધ કરવાં.

૨ ખગોળ વિષયક એક દ્વિમાસિક ચલાવવું જેમાં ખગોળ વિષયક લેખો, કાવ્યો, ચિત્રો, ફોટા, નકશા વ૦ આપવાં. આ સિવાય ગૂજરાત ભરમાં સ્થપાએલાં અને કામ કરતાં અનેક નાનાં મોટાં તારકમંડળોની પ્રવૃત્તિના સમાચાર આપવા ઉપરાંત, વાચકો અને જિજ્ઞાસુઓ તરફથી શએલાં પૂછપરછ અને વિચાર વિનિમયની સાથે સાથે આકાશ દર્શનની નોંધો અને સૂચનાઓ વ૦ આપવાં.

૩ ભાષણો અને મેજિકલેન્ટર્ન વ૦ સાધનો દ્વારા ખગોળજ્ઞાનનો ફેલાવો કરવો. બની શકે ત્યાં પ્રત્યક્ષ તારા દર્શન કરાવવાની વ્યવસ્થા કરવી.

૪ સમય સમયે ખગોળવિજ્ઞાનને લગતાં સાધનો વસાવી તેમજ તૈયાર કરી જનતાને એના ઉપયોગનો લાભ આપવો.

૫ ખગોળવિષયક પુસ્તકો, નકશા, ચિત્રો, યંત્રો વ૦નાં શક્ય હોય ત્યારે ત્યારે પ્રદર્શનો ગોઠવવાં.

૬ ખગોળના વિશેષ અભ્યાસીઓ અને લેખકોને માર્ગદર્શન આપવું.

૭ ખગોળજ્ઞાનનો ફેલાવો કરવા માટે જનતા તરફથી મળતાં દાન (રોકડ રકમ, યંત્ર યા પુસ્તકોના રૂપમાં) સ્વીકારવાં.

મંડળના સભ્ય

મંડળની વાર્ષિક સભ્ય ફી ઓછામાં ઓછી રૂા. ૫-૦-૦ છે. સભ્ય થનારને જે તે વર્ષનાં મંડળનાં પ્રકાશનો વિના લવાજમે આપવામાં આવે છે.

મંડળવિષયક અન્ય માહિતી માટે લખો,

મંત્રી: તારક મંડળ—આણંદ

—તારક મંડળનાં પ્રકાશનો—

	કીમત
૧ વિશ્વ દર્શન (તારક પરિચય)	
૨ આકાશના તારા નકશા (૭ તારા નકશાનો સંપુટ)	રૂા. ૪-૦-૦
૩ ખગોળ પ્રવેશ	રૂા. ૨-૪-૦
૪ ચંદ્ર (નવેમ્બરમાં પ્રકટ થશે)	રૂા. ૩-૦-૦

આકાશગંગા

સંપાદક મંડળ
હરિહર પ્રા. ભટ્ટ
મગનભાઈ પટેલ
[illegible]



કોપરનિકસ

[લિક વેધશાળાનો ફોટો]

વર્ષ · બીજું
અંક · ચોથો

તારક મંડળ
ચરોતર એજ્યુકેશન સોસાયટી, આણંદ

આકાશગંગા

વર્ષ • ૨ ગ્રીષ્મ '૪૮ અંક • ૪



વિષય સૂચિ

સૂચના

★

૧. આ દ્વિમાસિક નવેંબર, જાન્યુઆરી, માર્ચ, મે, જુલાઈ, અને સપ્ટેમ્બર મહિનાની ૮ મી તારીખે પ્રકટ થશે.

૨. પત્રવ્યવહાર કરતી વખતે ગ્રાહકોએ પોતાનો ગ્રાહક નંબર અવશ્ય નોંધવો.

૩. સરનામામાં ફેરફાર થાય એના ખબર તરત આપવા.

૪. દ્વિમાસિકના ગ્રાહકો વર્ષની શરૂઆતથી નોંધાએલા ગણાશે.

★

લવાજમ

દેશમાં ચાર રૂપિયા. પરદેશમાં ૮ શિલિંગ અથવા બે ડોલર. છૂટક નકલના બાર આના.

● પૂઠા પાનું—કોપરનિકસ જ્વાળામુખ

ચંદ્રની ભૂમિ પરનું સર્વશ્રેષ્ઠ અને અત્યંત સુંદર કોઈ દૃશ્ય હોય તો તે જ્વાળામુખોનું જ છે. ચંદ્રની ભૂમિ પર અનેક જ્વાળામુખો વિખરાઇ પડેલાં છે. કોપરનિકસ, એનાં ત્રણ જ્વાળામુખો પૈકી વચલા પ્રકારનું (વર્તુળાકાર) મુખ્ય જ્વાળામુખ છે. આ પ્રકારનાં જ્વાળામુખોની મધ્યમાં એક કરતાં વધુ શિખરો હોય છે. ખુદ કોપરનિકસ જ્વાળામુખમાં પાંચ શિખરો છે અને એમાં સૌથી ઊંચું શિખર જ્વાળામુખના સપાટીથી ૨૪૦૦ ફૂટ ઊંચું છે.

કોપરનિકસ ૫૬ માઇલ વ્યાસમાં છે. ચંદ્રનું એ સર્વશ્રેષ્ઠ જ્વાળામુખ ગણાય છે. એની ઊંડાઈ ૧૩,૫૦૦ ફૂટ છે. એને દૂરબીનમાંથી જોવાની મજા સુદ નોમ–દશમની છે. એ સમયે એની કિનારીઓ મોતીની માળા પેઠે ચળકે છે. ●

પ્રકાશક:— તારક મંડળ, આણંદ. વતી મંત્રી, ગોરધનભાઇ શનાભાઇ પટેલ, બી. એસ. સી., એલ. એલ. બી.

મુદ્રક:—આશાભાઈ ગોરધનભાઇ પટેલ મુદ્રણ સ્થાન:— ચરોતર પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, આણંદ

આ કા શ ગં ગા

ખગોળ વિજ્ઞાનનું દ્વિમાસિક

વર્ષ • ૨ | ગ્રીષ્મ ૧,૯૪૮ (૨૦ એપ્રિલથી ૨૦ જૂન) | અંક • ૪

તારાઓની ભિન્નતા

દિવસે સૂર્ય અને રાતે પ્રકાશતા ચંદ્ર અને તારા કોણે નહીં જોયા હોય ?! એ બધામાં આપણને સૂર્ય જ મોટો દેખાય છે. મોટો દેખાય છે એટલું જ નહીં પણ સૌથી વિશેષ પ્રકાશિત પણ એ જ દેખાય છે. શું આ ખરેખર સાચું છે ? ચંદ્ર અને સૂરજ દેખાય છે એ પ્રમાણે સરખા છે ખરા ? તારાઓ ખરેખર પ્રકાશબિંદુઓ જ છે ?

ચંદ્ર અને સૂર્ય દેખીતી રીતે સરખા આકારવાળા દેખાય છે પણ એ બંને સરખા નથી. ચંદ્ર આપણી પૃથ્વી કરતાં ઘણો નાનો છે જ્યારે સૂર્ય ઘણો ઘણો મોટો – પૃથ્વી કરતાં તેર લાખ ગણો મોટો – છે. ચંદ્ર નાનો છે પણ સૂર્યના હિસાબે એ, આપણી ઘણો જ નજદીક છે અને તેથી એ સૂર્ય જેવડો દેખાય છે. તારાઓ નાના દેખાવાનું કારણ એમનાં અંતર છે. સૂર્યના હિસાબે તારાઓ આપણાથી ઘણા ઘણા દૂર છે. એ એટલા બધા દૂર છે કે દૂરબીનમાંથી જોવા છતાં પણ માત્ર પ્રકાશબિંદુ જેવા દેખાય છે.

પણ બધા તારા એક જ પ્રકારના હોય એમ દેખાતું નથી. કેટલાક તારા તેજસ્વી હોય છે તો કેટલાક ઝાંખા. કેટલાક મોટા દેખાય છે તો કેટલાક નાના. કોઈ તારો દૂરનો છે તો કોઈ વળી નજદીકનો. કોઈનો રંગ નીલો છે તો કોઈનો વળી પીળો યા લાલ છે. આકાશમાં અનેક રંગના અને ભિન્ન ભિન્ન કદના તારા દેખાય છે.

પણ ત્યારે તારાઓની આ ભિન્નતા સમજવી કયી રીતે? એને માટે કોઈ નિયમ બનાવી યા બતાવી શકાય એમ છે ?

તારાઓની ભિન્નતા સમજવા માટે એમના વિભાગ પાડવામાં આવ્યા છે. કદના હિસાબે એમના વામન, વિરાટ અને સમરૂપ એવા ત્રણ વિભાગ પાડવામાં આવ્યા છે.

માત્ર કદના આધારે પાડેલા આ વિભાગો જાણીને પ્રશ્ન થશે કે વિવિધ તારાઓને કદના હિસાબે જ કેમ વહેંચી લીધા ? એમના રંગોમાં ફરક છે એનું શું ?

પણ એ વાત પૂરી સમજવા માટે આપણે પદાર્થ–વિજ્ઞાનનો આશરો લેવો પડશે. ‘પરમાણુ બોમ્બ’ આજનું ભયંકર સંહારક શસ્ત્ર છે. એણે હિરોશીમા અને નાગાસાકી જેવાં જાપાનનાં સમૃદ્ધ શહેરોનો ક્ષણમાં નાશ કર્યો હતો. આ પરમાણુ બોમ્બ જેમાંથી બનેલો છે તે પરમાણુનો આંતરદેહ આપણને આપણું તારક વિભાગીકરણ સમજવામાં મદદ કરશે.

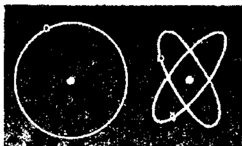
કોઈ પણ પદાર્થનો સૂક્ષ્મમાં સૂક્ષ્મ ભાગ અણુ કહેવાય છે. અણુમાં પદાર્થના બધા જ ગુણધર્મો મોજૂદ હોય છે. સામાન્યતઃ અણુથી બનેલો દરેક પદાર્થ પોતાની રીતે સ્વતંત્ર એકલ વસ્તુ હોતો નથી–એટલે કે તે મૌલિક પદાર્થ યા મૂળતત્ત્વ હોતો નથી પણ ઘણાં મૂળતત્ત્વોના સંયોગોથી બનેલો હોય છે. પૃથ્વી પર જે પદાર્થો દેખાય છે તે બધાની ઉત્પત્તિ ૯૨ મૂળતત્ત્વોમાંથી થએલી છે.

આ મૂળતત્ત્વોના અણુના પણ સૂક્ષ્મ ભાગ થઈ શકે છે અને એમને પરમાણુ કહેવામાં આવે છે. આ પરમાણુ નક્કર ન હોતાં પોલા હોય છે. આમ છતાંયે એને સામાન્ય સાધનો વડે તોડવા અશક્ય છે. પરમાણુને તોડવા માટે ખૂબ જ ભારે ગરમી અને દબાણની જરૂર પડે છે. અને એમ કરતાં જ્યારે પરમાણુ તૂટે છે ત્યારે એમાંથી અકલ્પ્ય અને અસહ્ય ગરમી તેમજ પ્રકાશનો ધોધ વહે છે, જે એનો

નિકટમાં આવેલા પદાર્થોનો સંહાર કરવા પૂરતો શક્તિમાન હોય છે.

આવા શક્તિશાળી પરમાણુની ભીતરમાં શું હશે એ પ્રશ્ન ઊઠવો સ્વાભાવિક છે.

પરમાણુની રચના ચકડોળ યા હાલરા (પગર) ને મળતી આવે છે. ચકડોળની મધ્યમાં થાંભલો હોય છે તેમ પરમાણુની મધ્યમાં એક કેન્દ્ર યા



આર્દ્રવાયુ અને હેલિયમના પરમાણુ

નાભિ[*] હોય છે, અને એની આજુબાજુ ઓછાવત્તા અંતરે ઋણાણુઓ[1] ફરતાં હોય છે. ઋણાણુઓની સંખ્યા જુદા જુદા તત્ત્વોના પરમાણુઓમાં ઓછી વત્તી હોય છે. ઋણાણુના પ્રમાણમાં કેન્દ્રભાગ ખૂબ જ ભારે હોય છે. નાભિની આસપાસ ફરનારા ઋણાણુ કેન્દ્ર સાથે એવા મજબૂત બંધથી સંકળાએલા રહે છે કે તેમનું એ બંધન તોડી નાખવા, ઉપર કહ્યું તેમ ખૂબ જ ગરમી અને દબાણની જરૂર પડે છે.

હવે આપણે મૂળ વાત ઉપર આવીએ, અને પરમાણુનું આ જ્ઞાન આપણા તારકવિભાજનમાં શી મદદ કરે છે તે જોઈએ.

તારકોના કદ પ્રમાણે એમના ત્રણ વિભાગ પાડવામાં આવ્યા છે એમ આપણે જોઈ ગયા એમાંનો પહેલો વિભાગ 'વામન' તારાઓનો છે. એ વિભાગના તારાઓનો રંગ સફેદ છે. અને આ કારણે એમને શ્વેત વામન પણ કહેવામાં આવે છે. સૌ પહેલાં એમની વાત લઈએ.

શ્વેત વામનો :— બીજા તારાઓના હિસાબે સૂર્ય આપણને ઘણો મોટો અને ખૂબ પ્રકાશિત દેખાય છે. પણ એનું ખરું કારણ એનું આપણી નજદીક હોવાનું છે. સૂર્ય આપણાથી સવા નવકરોડ માઈલ દૂર છે. એની સપાટી પરનું ઉષ્ણતામાન ૬,૦૦૦ અંશ સેન્ટી. છે જ્યારે એના કેન્દ્ર ભાગનું ઉષ્ણતામાન સવા બે કરોડ (૨૨,૫૦,૦૦,૦૦૦) અંશ સેન્ટી. છે. આટલું ઊંચું ઉષ્ણતામાન અતિશય ભારે દબાણ વિના સંભવી શકે નહીં. સૂર્યના કેન્દ્ર ભાગે થતું દબાણ પૃથ્વીના વાતાવરણના દબાણને હિસાબે દર્શાવવામાં આવે છે. પૃથ્વી પરના વાતાવરણનું દબાણ દર ચોરસ ઈંચે ૧૫ રતલનું હોય છે. આને એક વાતાવરણ દબાણનો ભાર કહેવામાં આવે છે. સૂર્યના કેન્દ્રમાં ૪ અબજ વાતાવરણ દબાણનો ભાર છે.

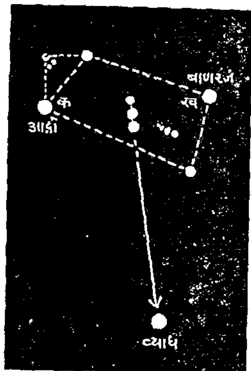
આ થઈ માત્ર સૂર્યની વાત.

સૂર્ય કરતાં ૧૦, ૧૫ યા ૨૦ ગણી ગરમી દાખવતા તારકો પણ છે. એવા તારાઓના કેન્દ્ર ભાગે સૂર્યના હિસાબે અનેકગણું દબાણ હોય છે. આટલી ગરમી અને દબાણના સામ્રાજ્યમાં પણ બધા પરમાણુઓ સંપૂર્ણપણે તૂટી જતા નથી. એમનાં પરમાણુના કેન્દ્રની આસપાસ એકાદ ઋણાણુ તો ભમ્યા જ કરતો હોય છે. હા! એવા પરમાણુ સૂર્ય કરતાં ૫૦ ગણા ઉષ્ણ તારકોમાં સાજો રહી શકતો નથી. એ સંપૂર્ણપણે તૂટી જાય છે. પરમાણુ તૂટતાં ઋણાણુ છૂટા પડી જાય છે અને તેથી પરમાણુમાંનું પોલાણ નાશ પામતાં એનું કદ એકદમ ઘટી જાય છે. આવી રીતે કદ ઘટેલા પરમાણુઓ અથવા સાચી રીતે કહીએ તો પરમાણુ કેન્દ્રો એક બીજાની પાસે આવી જાય છે. ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે એ બધાં કેન્દ્રો તારકના કેન્દ્ર સ્થળે એકઠાં થાય છે. એ બધાં કેન્દ્ર ભારે હોવાના કારણે તારાના કેન્દ્ર ભાગે સખત દબાણ થાય છે. આમ સરવાળે પરમાણુનું કદ ઘટે છે પણ તારકના કેન્દ્ર ભાગે થતું દબાણ અતિશય વધી જાય છે.

આપણે જોયું છે કે પરમાણુમાંથી ઋણાણુ તૂટવાથી ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે. વધુ ને વધુ સંખ્યામાં ઋણાણુ તૂટવાથી તારાના કેન્દ્રભાગે ગરમી અને દબાણ વધતાં જ જાય છે. પરિણામ એ આવે છે કે વધુને વધુ પરમાણુ તૂટતાં જાય છે, અને તારાનું કદ નાનું થતાં એનું ઉષ્ણતામાન પણ ખૂબ જ

* Nucleus 1 Electrons

વધી જાય છે. અતિ ઊંચા ઉષ્ણતામાનને કારણે આવા તારાઓનો રંગ સફેદ થઇ જાય છે. આ કારણે આ નાના તારાઓને શ્વેત વામનો કહેવામાં આવે છે.



વસંતઋતુમાં દક્ષિણ આકાશમાં પ્રકાશતો વ્યાધ એકલ તારો નથી. એ બે તારા મળીને બનેલો એક જોડીઓ તારો છે. વ્યાધનો આ સાથીતારો એક શ્વેત વામન છે. એનું કદ પૃથ્વીના કદ કરતાં ૩૦ ગણું છે જ્યારે વજન પૃથ્વીના વજન કરતાં ત્રણ લાખ ગણું છે. આનો અર્થ એ થયો છે કે એ તારો પૃથ્વી કરતાં ૧૦,૦૦૦ ગણો ઘટ્ટ છે! પાંચ શેરની ઘીની બરણીમાં ઘીને બદલે આ તારાનું દ્રવ્ય ભરીએ તો એનું વજન લગભગ ૬૦૦૦ મણ થાય! કેવી વિચિત્ર વાત!

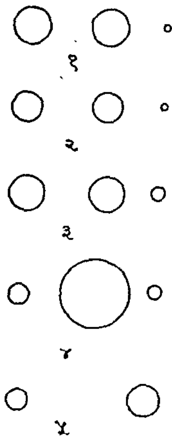
આવો બીજો એક વામનતારો 'વા માનેન' નામનો છે. એ તારાનું કદ લગભગ પૃથ્વી જેવડું છે પણ વજન પૃથ્વી કરતાં ૬૬,૦૦૦ ગણું છે. મતલબ કે પેલી બરણીમાં આ તારાનું દ્રવ્ય ભરવામાં આવે તો એનું વજન ૪૦,૦૦૦ મણ થશે!! શેરને માથે સવાશેર આનું નામ.

આપણે જોયું કે તારો જ્યારે ખૂબ ખૂબ સંકોચાતો જાય છે ત્યારે એના આંતર ભાગનું દબાણ વધતું જઇ તારામાંથી શક્તિનો ધોધ વહેવા માંડે છે. ગરમીના રૂપમાં પ્રકટતી આ શક્તિથી તારાઓને સમજવાનો કશો સંકેત પ્રકટ થતો હશે ખરો?

લોખંડ યા કોઇ ધાતુના ટુકડાને તપાવીએ છીએ ત્યારે એ લાલચોળ થાય છે. વધુને વધુ તપાવતા જઇશું તો ટુકડો લાલરંગને બદલે પીળા રંગનો થવા માંડશે અને છેવટે પણ વધુને વધુ તપાવીશું તો એનો રંગ સફેદ બની જશે. આપણે જોઈ ગયા કે શ્વેત વામનના સફેદ રંગનું કારણ એનું અતિ ઊંચું ઉષ્ણતામાન છે. આનો અર્થ એ થયો કે તારાઓના રંગ એમના ઉષ્ણતામાનના પ્રમાણમાં હોય છે.

વામનજીઓની વાત છોડી બીજા બે પ્રકારના તારકોની વાત કરી લઇએ.

સમરૂપ તારકો—વામન તારકોની રહસ્યમય લીલામાંથી હવે જરા વાસ્તવિકતા તરફ આવીએ. વામન પછીનો સમરૂપ તારાઓનો આ વર્ગ ખૂબ મોટો છે આકાશના લગભગ ૮૦ ટકા તારકો આ વિભાગમાં



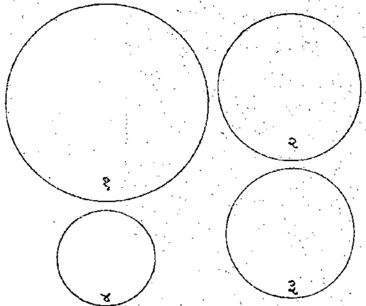
કેટલાક સમરૂપ તારકો અને સૂર્ય

૧. શ. હંસ
૨. મ શૌરી
૩. ખ બ્રહ્મમંડળ
૪. કૃષ્ મૃગયાશૂન
૫. પ્રકૃતિ ૩

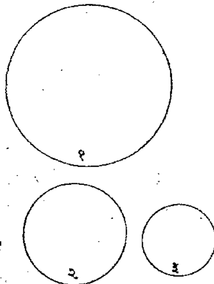
આવી જાય છે. આપણો સૂર્ય પણ આ જ વિભાગનો એક તારો છે. એને આ વિભાગના તારાઓના પ્રતિનિધિ રૂપ ગણી શકાય એમ છે.

સમરૂપ તારાઓમાં વામન તારાઓની પેઠે બધા જ ઋણાણુ કેન્દ્રથી અલગ થઈ જતા નથી. પરમાણુ કેન્દ્રની આસપાસ બેથી ત્રણ ઋણાણુઓ ભ્રમણ કરતા રહે છે. આ કારણે વામનજીઓની પેઠે સમરૂપ તારાઓનું કદ એકદમ નાનું બની જતું નથી તેમજ એમના કેન્દ્રમાં ખૂબ ગરમી અને ભારે દબાણ પણ ઉત્પન્ન થતાં નથી.

સમરૂપ તારાઓ લગભગ એક સરખા કદવાળા તારાઓ છે. કદ સિવાયની બીજી બાબતો જેવી કે રંગ, વજન, ઉષ્ણતામાન વ. માં આ તારાઓમાં ખૂબ ખૂબ ફરક પડે છે. નવાઈની વાત એ છે કે આ ફરક પણ વ્યવસ્થિત ઢંગનો છે. રંગફરક પ્રમાણે નીળા, નીલશ્વેત, શ્વેત, પીળા, નારંગી અને લાલ તારાઓ ઉષ્ણતામાનમાં ઊતરતા જાય છે તેમ વજનમાં પણ હલકા બનતા જાય છે. તારાસૃષ્ટિમાં નીળા તારા સૌથી વધુ ગરમ અને વધુ વજન વાળા છે, જ્યારે લાલ તારા સૌથી ઓછા ગરમ અને ઓછા વજન વાળા છે.



અતિ વિરાટ તારકો અને પૃથ્વી કક્ષા
૧. આર્દ્રા (પરમ) ૨. પારિજાત ૩. જ્યેષ્ઠા બ્રહ્મહૃદય ૪. પૃથ્વીની કક્ષા



વિરાટ તારાઓ અને સૂર્ય
૧. રોહિણી ૨. સ્વાતિ ૩. બ્રહ્મહૃદય ૪. સૂર્ય

રક્તરંગી વિરાટ તારકો—આ તારકોને વિરાટ કેમ કહેવામાં આવ્યા હશે એ પ્રશ્ન સ્વાભાવિક ઊઠવાનો. વિરાટ તારકોના પેટાળમાં ૧૨,૫૦,૦૦૦ અંશ સેન્ટી. ગરમી હોય છે. વામનોના હિસાબે આ ગરમી ઘણીજ ઓછી કહેવાય. આટલી ઓછી ગરમીમાં પરમાણુઓનું તૂટવાનું કામ સાવ ધીરે ચાલતું હોય છે. પરિણામે આવા તારાઓનાં કદ નાનાં થવાને બદલે વિશાળ જ રહે છે. કદમાં ઘટાડો ન થવાના કારણે ગરમી ઓછી ઉત્પન્ન થાય છે અને આમ ઓછી ગરમીવાળા તારાનો રંગ પણ ઓછો તેજસ્વી—રાતો દેખાય છે.

વિરાટ તારકો સાચેજ વિરાટ છે. બ્રહ્મમંડળના મુખ્ય તારા બ્રહ્મહૃદય તારાનું કદ સૂર્ય કરતાં ૪,૧૦૦ ગણું મોટું છે. આથી પણ મોટો તારો સ્વાતિનો છે. એનું કદ સૂર્ય કદ કરતાં ૪૩,૦૦૦ ગણું મોટું છે. અને આવા તો અનેક તારાઓ અવકાશમાં વિહરે છે. આ કરતાંયે મોટા-પ્રચંડ

મોટા તારાઓ—પણ છે. મૃગનક્ષત્રનો આર્દ્રા તારો આવા તારા પૈકીનો એક છે. એનું ઓછામાં ઓછું કદ સૂર્યના કદ કરતાં સાડા ત્રણ કરોડ ગણું છે! આ પ્રકારના તારાઓને અતિ વિરાટ તારા કહેવામાં આવે છે. વૃશ્ચિકનો પારિજાત અને તિમિ મંડળનો મિરા આ જ પ્રકારના તારા છે.

આવા મોટા તારાઓનું વજન ખૂબ જ ઓછું હોય છે. પ્રચંડ કદનો આર્દ્રા સૂર્ય કરતાં માત્ર ૪૦ ગણો વજનદાર છે. કેવડું મોટું કદ અને છતાંય કેટલું ઓછું વજન! વિરાટ તારાના કદને સંકોચી શકાય તો એમાંથી સમરૂપ તારા જેવો એક સામાન્ય જ તારો બની શકે એટલું પાતળું એનું દ્રવ્ય હોય છે.

ક્યાં આ રક્તરંગી વિરાટ તારકો અને ક્યાં આપણી નાનકડી પૃથ્વી! અને એ નાનકડી પૃથ્વી પરનો અતિ અલ્પ, તુચ્છ હાસ્યજનક દેખાતો માનવી ક્યાં?!

સાચે જ કુદરત અકળ છે.

નારાયણ ગ. પટેલ

ગતિ અને સ્થિરતા

કોઈ એક પદાર્થ ખસે છે અથવા ગતિ કરે છે એનો અર્થ શો?

સાદા સીધા લાગતા આ પ્રશ્નને બીજી રીતે મૂકીએ તો આમ પૂછાય, 'કોઈ પદાર્થ સ્થિર છે અથવા એ ખસે છે એમ ક્યારે કહેવાય?'

પ્રશ્નનો જવાબ તમે ધારતા હશો એટલો સરળ નથી. એકાદ ઉદાહરણ લઈ આ વાતને વધુ સ્પષ્ટ કરીએ.

બે બાજુ બેઠકો અને વચ્ચે જવા આવવાના રસ્તાવાળી, એંજિનથી ગાર્ડના ડબ્બા સુધીની સળંગ ટ્રેનમાં આપણે મુસાફરી કરીએ છીએ એમ ધારો. આપણે એંજિનની જોડેના ડબ્બામાં ઊભા છીએ એમ કલ્પના કરો. વધુમાં એમ પણ કલ્પો કે આપણને વિદાય આપવા આવેલા આપણા એક મિત્ર પ્લેટફોર્મ પર આપણા ડબ્બાની સામે આપણી સાથે વાત કરતા ઊભા છે. ગાડી ચાલવા માંડશે એટલે મિત્ર કહેશે, 'તમારી મુસાફરી શરૂ થઈ.' મતલબ કે આપણે સ્થિર સ્થિતિમાંથી ગતિની સ્થિતિમાં આવ્યા. આમ શાથી બન્યું? આપણું અંતર દર ક્ષણે મિત્રથી વધતું ચાલે છે અને આપણે પહેલાંનું સ્થળ છોડી બીજે સ્થળે ખસતા જઈએ છીએ માટે

વાત ઠીક છે.

હવે ધારો કે આપણે ગાડીથી ઊલટી દિશામાં, ગાડીના જ જેટલી ઝડપે ચાલવાનું શરૂ કરીએ તો! મિત્રના હિસાબે આપણે એમની સામેના જ ડબ્બામાં જ્યાંના ત્યાં જ દેખાવાના. મિત્ર આપણા વિષે શું ધારશે? આપણને સ્થિર સ્થિતિમાં સમજશે કે ગતિની? ગાડીના ડબ્બામાં ચાલીએ છીએ એટલે નિઃસંદેહ આપણે ગતિમાં છીએ પણ મિત્રના હિસાબે તો સ્થિર જ છીએ. મિત્ર સાથે વાત કરતાં આપણે કહીએ કે આપણે સ્થિર છીએ તો એમાં ખોટું શું? એમની અને આપણી વચ્ચેનું અંતર વધતું નથી તેમજ સ્થાનની રીતે પણ ફરક પડતો નથી એટલે એ હકીકત પણ ખરી છે.

પણ ત્યારે ચાલતી ગાડીમાં આપણે ખરેખર ચાલીએ છીએ એનું શું? શું એ સત્ય નથી?

ગાડીના હિસાબે આપણે ખરેખર ગતિ કરીએ છીએ પણ પૃથ્વી અને પ્લેટફોર્મ કે જેની ઉપર આપણા મિત્ર ઊભેલા છે એમના હિસાબે આપણે ગતિ કરતા નથી. આ જ વસ્તુને ઊલટાવીને કહીએ તો આમ કહી શકાય. ચાલતી ગાડીમાં એક જ સ્થળે બેઠેલા યા ઊભેલા આપણે, ગાડી ગતિ કરતી હોવા છતાંય, ગાડીના હિસાબે સ્થિર સ્થિતિમાં છીએ જ્યારે ગાડી બહારની વસ્તુઓના હિસાબે ગતિમાં!!

તો શું પૃથ્વી પર વસતા આપણે સૌ સ્થિર સ્થિતિમાં છીએ?

પૃથ્વીના હિસાબે જરૂર.

પણ ત્યારે પૃથ્વી પોતાની ધરી પર તેમજ સૂર્યની

આજુબાજુ પરિભ્રમણ કરે છે અને એની સાથે આપણે પણ અવકાશમાં મુસાફરી કરીએ છીએ એનું શું ?

પૃથ્વી પર ઊભેલા આપણે પૃથ્વીના હિસાબે જરૂર સ્થિર છીએ; પણ આ પૃથ્વી સૂર્યની આજુબાજુ ફરે છે એ હિસાબે આપણે ગતિમાં છીએ. મતલબ કે પૃથ્વીના હિસાબે આપણે સ્થિર લેખાઇશું પણ સૂર્યના હિસાબે ગતિમાં.

પણ સૂર્ય પોતે પણ સ્થિર નથી. વૈજ્ઞાનિકો કહે છે કે સૂર્ય દર સેકંડે ૧૨ માઇલની ઝડપથી શૌરીમંડળ તરફ દોડી રહ્યો છે. હવે ધારો કે પૃથ્વી એટલી જ ઝડપે, ઊલટી દિશામાં ગતિ કરતી હોય તો આપણે સ્થિર સ્થિતિમાં છીએ એવો અર્થ થશે ને?

જરૂર. પણ ત્યારે સૂર્ય વિશ્વ કેન્દ્રની આસપાસ ફરે છે એ હિસાબે આપણે ભલે સૂર્યના હિસાબે સ્થિર ગણાઇએ, પણ વિશ્વ કેન્દ્રના હિસાબે તો ગતિમાન ખરા ને!

ગતિ અને સ્થિરતાની કેવી ગૂંચવણ છે?

આપણે ગતિમાં છીએ કે સ્થિર સ્થિતિમાં એનો જવાબ આપણે કયી વસ્તુના સંબંધમાં એ પ્રશ્ન પૂછીએ છીએ એના પર આધાર રાખે છે. એનો અર્થ એ થયો કે નિરપેક્ષ રૂપમાં (કશા પણ સંબંધ વગર) આપણે ગતિમાં છીએ યા સ્થિર સ્થિતિમાં છીએ એમ કહેવું નિરર્થક છે. આવા પ્રશ્નના બે જવાબ હોઇ શકે. નવાઇની વાત એ છે કે એ બંને જવાબ ઊલટા સુલટા હોવા છતાંય તદ્દન સાચા છે. કોઇ પદાર્થ ખસે છે કે સ્થિર છે એ જાણવા માટે એ પદાર્થ કોના હિસાબે સ્થિર યા ગતિમાં છે એની સ્પષ્ટતા કરવી જોઇએ.

આપણી વાતને સ્પષ્ટ કરવા એક ઉદાહરણ લઇએ. જેમાં એક તારા સિવાય બીજું કંઈ જ નથી એવા અનંત સુધીના વિસ્તારવાળા બિલકુલ ખાલી એક વિશ્વની કલ્પના કરો. એ ખાલી વિશ્વમાં આવેલો તારો સ્થિર ગણાશે કે ગતિમાન? એ સ્થિર છે એમ આપણે કહીએ તો પણ એ સાચું છે. અને એ ગતિમાં છે–દર સેકંડે ૧૦,૦૦૦ માઇલના વેગથી સરકે છે–એમ કહીએ તો પણ એ સાચું છે. એ ખોટું છે એમ કહીએ તો એની સાબિતી પણ શી? વસ્તુતઃ તારો કોના હિસાબે સ્થિર છે યા ગતિ કરે છે એ વસ્તુનો નિર્દેશ ન થયો હોય ત્યાં સુધી તારો સ્થિર છે યા ગતિમાં છે એમ કહેવું જ અર્થહીન છે. તારો સ્થિર છે યા ગતિમાં છે એવું દર્શાવવા શૂન્ય વિશ્વમાં કોઈ બીજા પદાર્થને લાવવો જ રહ્યો.

આનો અર્થ એ થયો કે 'ઉપર અને નીચે'ની પેઠે ગતિ અને સ્થિરતા પણ સાપેક્ષ બાબતો છે.

- અને ત્યારે હવે, એક જ દિશામાં સરખી ગતિથી દોડતા બે છોકરા એક બીજાના હિસાબે તદ્દન સ્થિર સ્થિતિમાં છે એમ કોઈ કહે તો એ ખોટું છે એમ કહેવાનો આપણને કશો હક છે ખરો?

છોટુભાઈ સુથાર

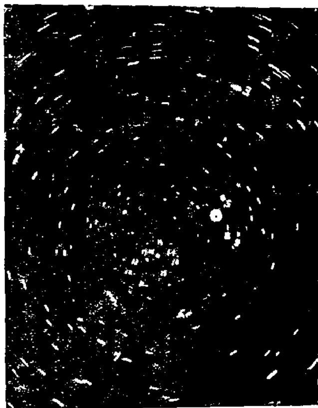
ઉત્તરધ્રુવની આજુબાજુ

આકાશમાં તારા હંમેશાં સરકતા દેખાય છે. સૂરજની પેઠે તારા પણ પૂર્વમાં ઊગે છે અને પશ્ચિમમાં જઇ આથમે છે. આમ છતાંય કેટલાક અપવાદ રૂપ તારા છે જેમને પૂર્વથી પશ્ચિમ સરકવાનું હોવા છતાંય ઊગવા યા આથમવા જેવું હોતું નથી. આ છે ઉત્તર ધ્રુવની આજુબાજુના કેટલાક તારા.

ઉત્તરના આકાશ તરફ થોડો વખત જોઇ રહીશું તો માલૂમ પડશે કે ત્યાંના બધા જ તારા પૂર્વથી પશ્ચિમ તરફ સરકતા દેખાતા નથી. ઇશાન ખૂણામાં ઊગતા તારા ઊંચે ચઢી પશ્ચિમ તરફ જતા જણાશે જ્યારે વાયવ્ય ખૂણાના તારા નીચે ઊતરી પૂર્વ તરફ જતા જણાશે. વધુ નિરીક્ષણ કરનારને એ પણ માલૂમ પડશે કે ઉત્તરાકાશના આ તારા પૈકી કેટલાક વધુ અંતર કાપે છે તો કેટલાક સાવ ઓછું. આ બધા તારાઓમાં એક એવો તારો પણ જડશે કે જેને પાંચ દસ કલાક સુધી જોવા છતાંય એ બિલકુલ

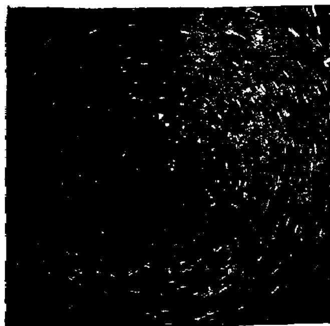
ખસેલો દેખાશે નહીં. એ સ્થિર રહેલો લાગશે; એટલું જ નહીં પણ આકાશના એ વિભાગના તારા એની ચારે બાજુ સરખું અંતર રાખીને ચક્રાવો લેતા ફરતા જણાશે. આ સ્થિર તારાને ધ્રુવતારો યા **ध्रुवतारक** કહેવામાં આવે છે.

વધુ નિરીક્ષણ કરનારને માલૂમ પડશે કે આકાશના બધા જ તારા આ ધ્રુવતારાને કેંદ્રમાં રાખી એની આસપાસ સરખા અંતરે સરકતા દેખાય છે. એ પૈકી જે તારા ધ્રુવતારાની વધુ નજદીક છે એ નાનાં વર્તુળમાં ફરતા જણાશે જ્યારે દૂરના તારા મોટાં વર્તુળમાં. તારા અમુક ચોક્કસ સમયમાં કેટલું અંતર કાપે છે એ જાણવા એમની છબીઓ પાડવામાં આવે છે. અહીં એવી એક છબી (નીચે) આપવામાં આવી છે. આ છબી લેવા માટે કેમેરાને બાર મિનિટ ખુલ્લો રાખવામાં આવ્યો હતો. ચિત્રના મધ્ય ભાગે એક ગોળ સફેદ ટપકું દેખાય છે. એ ઉત્તર ધ્રુવતારાની છબી છે. ધ્યાનપૂર્વક જોનારને માલૂમ પડશે કે એ ટપકું તારા કક્ષાઓની બરાબર મધ્યમાં નથી. ઉત્તર ધ્રુવતારો તારા



ધ્રુવ, ધ્રુવતારક અને તારાભ્રમણ પથ

કક્ષાઓના કેન્દ્રથી સહેજ દૂર છે. કેન્દ્ર અને ધ્રુવતારા વચ્ચેનું આ અંતર એટલું બધું ઓછું છે કે નરી આંખે એ સમજી શકાય એમ નથી. બાજુના ચિત્રમાં ધ્રુવતારાના સફેદ ટપકાની પાસે સહેજ ડાબી બાજુએ, જરા નીચે એક નાનું સફેદ ટપકું દેખાય છે. એ છે તારા કક્ષાઓનું સાચું કેન્દ્ર આ કેન્દ્રને ઉત્તર ધ્રુવબિંદુ યા **उत्तरध्रुव** કહેવામાં આવે છે



તારાઓના ઉત્તરધ્રુવની આજુબાજુના ભ્રમણપથ

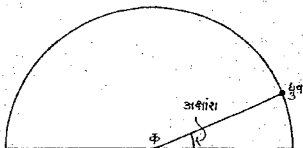
માત્ર ફોટોગ્રાફની મદદથી સ્પષ્ટ થતું ધ્રુવ અને ધ્રુવતારા વચ્ચેનું આ અંતર ઉપરના ચિત્રમાં વધુ મોટું કરી બતાવ્યું છે. આ છબીની મદદથી જાણવા મળ્યું છે કે નરી આંખે જે અંતરને સ્પષ્ટ સમજી શકતું નથી એ અંતરની ત્રિજ્યાના વર્તુળમાં

(ઉત્તર ધ્રુવતારો ઉત્તર ધ્રુવ બિંદુની આસપાસ ફરીને જે નાનકડું વર્તુળ બનાવે છે એમાં) લગભગ ૧૬૬ તારા ભરાઇ બેઠેલા છે! એ પૈકીના જે વધુ ચળકતા તારા છે એમને ચિત્રમાં નંબર આપવામાં આવ્યા છે. અને છતાંય નવાઇની વાત એ છે કે નંબર વાળા એ બધા જ તારા ૭ થી ૧૨ મા વર્ગના, માત્ર શક્તિશાળી દૂરબીનથી જોઇ શકાય એવા નિસ્તેજ તારા છે.

આપણે જોયું કે આકાશના બધા તારા ધ્રુવ-બિંદુને (ધ્રુવતારાને નહીં) કેન્દ્રમાં રાખી ફર્યા કરે છે. બધા તારાઓનો પ્રદક્ષિણાકાળ એક સરખા જ છે. જે તારા ધ્રુવની પાસે છે એ થોડું આકાશી અંતર કાપતા જણાય છે જ્યારે દૂરના વધુ. તારાઓની એક પ્રદક્ષિણા પૂરી થવાનો સમય ૨૩ કલાક અને ૫૬ મિનિટનો છે. સૂર્યની એક આકાશી પ્રદક્ષિણાના સમયને આપણે દિવસ કહીએ છીએ. આપણા દિવસનું માપ ૨૪ કલાકનું છે. તારાઓનો દિવસ આપણા દિવસના હિસાબે ચાર મિનિટ જેટલો નાનો છે. આમ તારા એમની એક પ્રદક્ષિણા, દરરોજ, ચાર મિનિટ વહેલી પૂરી કરે છે તારા રોજ ચાર ચાર મિનિટ વહેલા ઊગે છે અને એ જ પ્રમાણે ચાર ચાર મિનિટ વહેલા આથમતા પણ જાય છે. બીજી રીતે કહીએ તો એમ કહેવાય કે તારાના ઘડિયાળના ૨૪ કલાક (દિવસ) આપણા ઘડિયાળના ૨૩ કલાક અને ૫૬ મિનિટ બરાબર થાય છે. તારાઓનો સમય બતાવતું ઘડિયાળ બનાવવું હોય તો આપણા ઘડિયાળના ૨૩ ક. ૫૬ મિ. ના બરાબર ૨૪ ભાગ પાડી દરેકને કલાક કહેવા જોઇએ. તારાના આ કલાકને તારા કલાક યા નાક્ષત્ર સમય* કહે છે. નાક્ષત્ર સમયનો એક દિવસ આપણા ઘડિયાળના ૨૩ ક. ૫૬ મિ. અને ૪ સેકંડ બરાબર થાય છે.

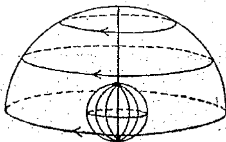
પણ હમણાં આ સમયની વાત જવા દો. આપણે ઊગવા અને આથમવામાં અપવાદ રૂપ તારાઓની વાત કરતા હતા. ઉત્તરધ્રુવની આજુબાજુના કેટલાક તારા એવા છે કે એમને ક્ષિતિજની નીચે જવાનું હોતું નથી. આ કારણે એ તારાઓને ઊગવા આથમવાનું છે જ નહિ. આ પ્રકારના કદી આથમતા ન દેખાનારા તારાઓને સદોદિત (સદા ઊગેલા) તારા કહેવામાં આવે છે. ધ્રુવથી ક્ષિતિજનું અંતર જેમ વધુ તેમ વધુ સદોદિત તારા દેખાવાના.

કોઇપણ સ્થળે ધ્રુવનો તારો પૃથ્વીની સપાટી સાથે જેટલા અંશનો ખૂણો કરે એને તે સ્થળના

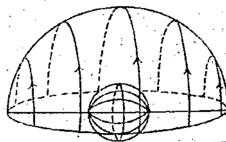


અક્ષાંશ શોધવાની રીત

અક્ષાંશ કહેવામાં આવે છે. આમ જે સ્થળના અક્ષાંશ વધુ ત્યાંના આકાશમાં ધ્રુવ ક્ષિતિજથી વધુ ઊંચે રહેવાનો અને તેથી સદોદિત તારા વધુ સંખ્યામાં દેખાવાના.



પૃથ્વીના એક ઉત્તર ધ્રુવ યા દક્ષિણ ધ્રુવ આગળ પહોંચીએ તો ત્યાંથી જોતાં આકાશમાં દેખાતા બધા તારા સદોદિત દેખાશે જ્યારે વિષવવૃત્ત પર રહીને જોતાં એક પણ તારો સદોદિત જણાશે નહિ. (જુઓ નીચેનું ચિત્ર)



* Sidereal time

આટલી વિગત વાંચીને પણ કદાચ કોઈથી ઉત્તર ધ્રુવતારો ન શોધી શકાયો હોય.

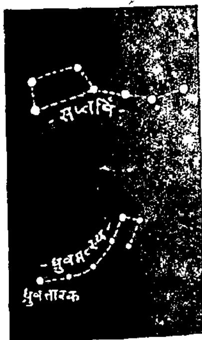
ધ્રુવતારાને ઓળખવો કેવી રીતે?

ધ્રુવતારાને ઓળખવાની એક વાત તો ઉપર આવી ગઈ. પણ એમાં થોડાં સમય અને નિરીક્ષણ તેમજ ધીરજની જરૂર રહે છે. ધ્રુવતારાને સહેલાઈથી ઓળખવાની બે એક રીતો નીચે મુજબ છે.

૧ બરાબર ઉત્તર દિશા તરફ નજર કરી ઊભા રહેશો તો ક્ષિતિજથી થોડે ઊંચે, ઠીક ઠીક ચળકતો એક તારો નજરે પડશે આ તારાની આજુબાજુમાં બીજો એક એવો ચળકતો તારો નથી. આ તારો જ આપણો ધ્રુવતારો છે.

૨ ધ્રુવતારાની આસપાસ ફરતાં ખૂબ ચળકતાં અને ઝટ નજરે ચડે એવાં બે તારકમંડળ છે. એમાંનું એક છે સપ્તર્ષિ અને બીજું છે શર્મિષ્ઠા. ધ્રુવતારો આ બંને મંડળની બરાબર વચમાં છે

સપ્તર્ષિ આજકાલ (મે મહિનામાં) ઉત્તરાકાશમાં લગભગ મધ્યમાં આવે છે. રાતે ઉત્તર દિશા તરફ નજર કરતાં નીચેના ચિત્રમાં બતાવ્યા પ્રમાણે



મે ૧૬મીએ રાતે ૮ વાગે

સાત તારા ઊંચે ચડેલા દેખાશે. એ છે આપણું સપ્તર્ષિ મંડળ. સપ્તર્ષિના બધા જ તારા (વચલા એકના અપવાદ સિવાય) લગભગ સરખા ચળકતા છે. સપ્તર્ષિમાં ચાર તારાની જે ચોકડી બને છે એના પશ્ચિમ તરફના બે ચળકતા તારાઓને સાંધતી લીટીને ક્ષિતિજ તરફ લંબાવીશું તો એ ધ્રુવતારક પાસે થઈને પસાર થશે. ધ્રુવ તારો દર્શાવતા સપ્તર્ષિના આ બંને તારાને दर्शक तारा કહેવામાં આવે છે.

ઉત્તરધ્રુવનો તારો જે મંડળમાં છે એનું નામ છે ध्रुवमत्स्य. ધ્રુવમત્સ્યમાં પણ સપ્તર્ષિની પેઠે સાત તારા છે. આ કારણે ધ્રુવમત્સ્યને નાના સપ્તર્ષિ પણ કહેવામાં આવે છે. ધ્રુવમત્સ્યનાં બીજાં નામ શિશુમાર, લઘુઋક્ષ, ઋક્ષિકા વ૦ છે.

ધ્રુવમત્સ્યમાં બે ચળકતા તારા છે. ૧ ધ્રુવતારો અને ૨ ધ્રુવમત્સ્યનો છેડાનો તારો. ધ્રુવમત્સ્યનો આ બીજો ચળકતો તારો એક તારા સાથે મળી ધ્રુવમત્સ્યનો છેવટનો ભાગ બનાવે છે. ધ્રુવમત્સ્યના આ બંને તારાને ध्रुवपखड़ी કહેવામાં આવે છે. ધ્રુપંખડીનું બીજું નામ रक्षक तारा છે.

સપ્તર્ષિ અને ધ્રુવમંડળની તારા-જૂથ રચના એક બીજાથી ઊલટી છે

શર્મિષ્ઠા મંડળ અત્યારે ક્ષિતિજની નીચે ડૂબી ગયું છે. એટલે એને છોડી બીજાં તારકમંડળનો પરિચય કરી લઈએ. વાયવ્ય તરફ નજર કરીશું તો છેક ક્ષિતિજ ઉપર પહોંચેલું પાંચ તારાવાળું એક સુંદર તારકમંડળ દેખાશે. આ મંડળ એની અંદર આવેલા એક અત્યંત ચળકતા તારાથી તરત ઓળખાઈ આવશે બીજી રીતે ઓળખાવીએ તો આ મંડળનો આકાર સીધી હાંડલી જેવો છે, અને એના કાનાનો એક તારો ખૂબ જ ચળકતો દેખાય છે. આ ચળકતા તારાનું નામ છે ब्रह्महृदय અને મંડળનું નામ છે ब्रह्ममंडल. ब्रह्महृदय સપ્તર્ષિના કોઈપણ તારા કરતાં વધુ ચળકતો છે.

બ્રહ્મમંડળથી ધ્રુવની બીજી બાજુએ, ઈશાન ખૂણામાં, બરાબર ક્ષિતિજ ઉપર એક ચળકતો તારો ઊગતો જોવામાં આવશે. એ તારો બ્રહ્મહૃદય કરતાં

પણ વિશેષ ચળકતો છે, જો કે રૂપ અને રંગમાં એ બંને તારા એકબીજાથી તદ્દન જુદા છે. બ્રહ્મહૃદય પીળાશપડતો સફેદ તારો છે જ્યારે અભિજિત (ઈશાનવાળો તારો) નીલશ્વેત તારો છે.

અભિજિતનું બીજું નામ દશરથ છે. અભિજિત જે મંડળમાં આવેલો છે એનું નામ વીણામંડળ છે. વીણામંડળમાં મુખ્ય ૭ તારા છે પણ બાકીના પાંચ અભિજિતના હિસાબે સાવ ઝાંખા છે. જાણે રાજા આગળ રાંક. (ચિત્ર પૃ. ૮૩)

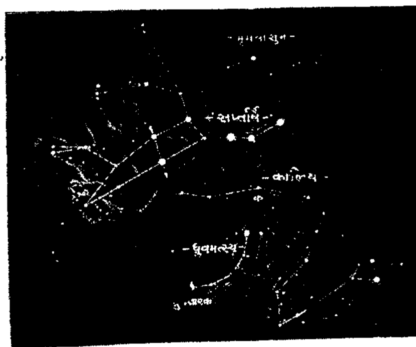
આ થઈ ધ્રુવની આજુબાજુ ફરનારાં કેટલાંક મુખ્ય તારકમંડળની વાત. એ સિવાય બીજાં બે મુખ્ય ચળકતાં તારકમંડળ યયાતિ અને હંસ છે. યયાતિમંડળ અત્યારે વાયવ્યખૂણાની ક્ષિતિજની નીચે છે જ્યારે હંસ મંડળ ઈશાનખૂણાની ક્ષિતિજની નીચે. પૂર્વોક્ત શર્મિષ્ઠામંડળ આ બંનેની વચ્ચે, સપ્તર્ષિની બરાબર નીચે, ક્ષિતિજ ઉપર આવેલું છે. (જુઓ ચિત્ર : પૂંઠા પાન. ૩)

યયાતિ મંડળમાં બે ચળકતા તારા છે. એકનું નામ છે યયાતિ અને બીજાનું અલ્ગૂલ.

હંસમંડળ મોટું અને સુંદર તારકમંડળ છે. એમાં પાંચ સુંદર ચળકતા તારા છે. હંસમંડળનો સૌથી વિશેષ ચળકતો તારો હંસ પુચ્છ છે. આજકાલ મધરાતના સમયે હંસમંડળ ઈશાન તરફના આકાશમાં આવે છે; અને ત્યારે શર્મિષ્ઠા ધીરે ધીરે ક્ષિતિજ પર આવી પહોંચે છે. (ચિત્ર પૃ. ૮૩)

સપ્તર્ષિ અને શર્મિષ્ઠા, બ્રહ્મહૃદય અને વીણા, યયાતિ અને હંસ મંડળો સિવાય ધ્રુવમત્સ્યની આસપાસ ફરનારાં બીજાં મંડળોમાં કાલિય અને રૂપર્ચા સહેલાઈથી વરતી શકાય એટલાં તેજસ્વી છે જ્યારે બિડાલ, જિરાફ, શરટ વ. ને ઓળખવામાં થોડી મહેનત કરવી પડે છે.

કાલિય મંડળ ઠીક ઠીક મોટું તારક મંડળ છે. અત્યારે એ ધ્રુવમત્સ્યને એના પૂર્વ ભાગે વીંટળાઈ વળેલું દેખાય છે. કાલિયની પૂંછડી બંને સપ્તર્ષિઓની વચ્ચેથી શરૂ થાય છે. કાલિયની ફેણનો તારો ધ્રુવતારા જેટલો તેજસ્વી છે. આ ફેણની સામે જ ક્ષિતિજ ઉપર અભિજિત આવેલો છે. કાલિયને સર્પ માનીએ તો અભિજિતને શું કલ્પીશું? મહુવર વગાડતો મદારી કે સર્પનો ચિરશત્રુ નોળીઓ?



તારક સ્થિતિ: ૧૨મી મે રાતે ૯ વાગે.

જિરાફ મંડળ ધ્રુવથી કાલિયની ઊલટી દિશામાં છે. એના બધા તારા ઝાંખા છે. પણ એ બધા તારાઓને મેળવીને સમજી લઈએ તો આકાશી જિરાફ હંમેશ માટે સ્મૃતિપટમાં કોતરાઈ જવાનું.

ધ્રુવની આજુબાજુનાં તારામંડળો દર્શાવતા નકશામાં કેટલાંક નક્ષત્રોના થોડા થોડા વિભાગ બતાવવામાં આવ્યા છે. આ નક્ષત્રોમાં દેવયાની, કૌંતી, અને મૃગશીર્ષ મુખ્ય છે. એ સિવાય મૃગયાદ્ધ અને સિંહ મંડળો



અભિજિત અને હંસ

પણ દર્શાવવામાં આવ્યાં છે. કિરીટ મંડળ સુંદર આકારવાળું મંડળ છે. એનું રૂપ ઘોડાની ખરીના નાળ જેવું છે. કિરીટની ખાસ શોભા એની અંદર આવેલા સૌથી ચળકતા તારા કોહિનૂરની છે.

ધ્રુવ અને ધ્રુવમત્સ્યની આજુબાજુ આવેલાં મોટાં મોટાં તારકમંડળો ઓળખી લીધા પછી, રાત જેમ વીતતી જાય તેમાં ધ્રુવની આસપાસના તારાવાળા નકશાને બાણની દિશામાં ફેરવીને, જાણીતાં તારકમંડળોની મદદથી ઉપર ઓળખાવેલાં બધાં તારા - મંડળો એક પછી એક સહેલાઈથી ઓળખી શકાશે.

૨

ગુજરાતમાં રહીને જોતાં સપ્તર્ષિ અને શર્મિષ્ઠાના તારા સદોદિત માલૂમ પડતા નથી. આમ છતાંયે આ બંને મંડળો ક્ષિતિજથી ઊંચે, લાંબા સમય સુધી આકાશમાં રહેતાં હોવાના કારણે, એમની મદદથી રાતનો સમય સહેલાઈથી જાણી શકાય છે. આ બંને મંડળો ઉપરાંત બ્રહ્મમંડળ અને વીણાને સાથે લઈએ તો ધ્રુવ કેન્દ્રની આજુબાજુ ચાર દિશાના ચાર કાંટા દર્શાવતું એક આકાશી ઘડીઆળ બની જાય છે. આ ઘડીઆળને બ્રહ્માનું ઘડીઆળ કહેવામાં આવે છે. બ્રહ્માના ઘડિયાળની મદદથી રાતનો સમય ગમે ત્યારે અંદાજી શકાય છે.*

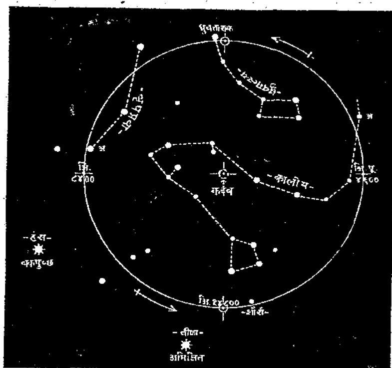
ધ્રુવ અને ધ્રુવતારામાં ફરક છે એ આપણે જોઈ ગયા. ધ્રુવ એક બિંદુ છે. પૃથ્વીની ધરી આકાશમાં જે બિંદુ તરફ તાકેલી રહે છે એને ધ્રુવબિંદુ યા ધ્રુવ કહેવામાં આવે છે. આ ધ્રુવબિંદુની પાસે જે ચળકતો તારો હોય છે એને ધ્રુવતારો ગણવાનો રિવાજ છે.

પૃથ્વીની ધરી હંમેશ માટે આકાશના એક જ બિંદુ તરફ તાકેલી રહેતી નથી. એમાં પણ કાળાંતરે ફેર પડે છે. આ કારણે ધ્રુવબિંદુ અને તેની સાથે સાથે ધ્રુવતારો પણ બદલાયા કરે છે. પૃથ્વીની જે ગતિને લીધે આમ બને છે એને વિષુવાયન ગતિ કહે છે. વિષુવાયન ગતિનું એક ચક્ર ૨૬,૦૦૦ વર્ષે પૂરું થાય છે. ધ્રુવ બિંદુ આ વિષુવાયનચક્રના વર્તુળ પર આવેલું છે.

આપણો આજનો ધ્રુવતારો ધ્રુવબિંદુની (વર્તુળની) છેક પાસે છે. પણ ૫૦૦૦ વર્ષ પહેલાંની સ્થિતિ સાવ જુદી જ હતી. એ સમયે કાલિયનો એક તારો (ચિત્ર પૃ. ૮૪માં अ) આપણો ધ્રુવતારો હતો. આજથી ૩૦૦૦ વર્ષ બાદ વૃષપર્વાનો એક તારો (વૃષપર્વા अ) આપણો ઉત્તરધ્રુવ થશે જ્યારે અભિજિત, આજથી લગભગ ૧૨,૦૦૦ વર્ષે એ સ્થાન મેળવશે. પૃ. ૮૪ પર આપેલા ચિત્ર પરથી આ ધ્રુવચક્રનો ખ્યાલ આવશે. ધ્રુવચક્ર પરનું કયુ બિંદુ ક્યારે ઉત્તરધ્રુવ થશે એની પણ કેટલેક સ્થળે સાલ નોંધવામાં આવી છે. વિચાર કરતાં જણાશે કે આપણો આજનો ધ્રુવતારો, આ ધ્રુવચક્રના હિસાબે લગભગ ૨૬,૦૦૦ વર્ષે પાછો ફરીથી ધ્રુવતારો થશે. પણ વૈજ્ઞાનિકો કહે છે કે એ સમયે એનું ધ્રુવથી અંતર આજના અંતર કરતાં સહેજ વધારે રહેશે!

ધ્રુવચક્રના મધ્યબિંદુને कदंब કહેવામાં આવે છે. અને એ કાલિયના વળાંકની મધ્યમાં આવેલું છે.

* જુઓ આ અંકમાં 'બ્રહ્માની ઘડિયાળ' લેખ.



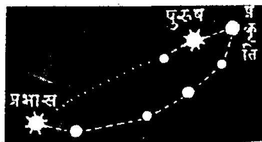
વિષુવાયન અને ધ્રુવચક્ર
3

થોડું આકાશદર્શન પણ કરી લઇએ.*

ઉત્તર દિશામાં સપ્તર્ષિ ધ્રુવમત્સ્યની બરાબર ઉપર ગોઠવાઇ ગયા છે. સપ્તર્ષિનો વચલો (ઝાંખો) તારો – અત્રિ અત્યારે મધ્યાકાશમાં આવી ગયો છે. સપ્તર્ષિનું અત્યારનું રૂપ મંદિર પર ઊડતી ધજા જેવું યા દંડ પીલતા અથવા સૂર્યનમસ્કાર કરતા પહેલવાન જેવું છે. સપ્તર્ષિ અને ધ્રુવમત્સ્યની વચ્ચે પૂંછડી ભીડાતી એને કાટખૂણે પૂર્વ તરફની ફેણ કરી લટકતો કાલિય અત્યારે કેવો દયામણો લાગે છે ! પૂંછડીની ભીંસની વેદનાથી એનું મોં પોલું થઇ ગયું હશે કે પાસે દેખેલા કોઇ અકથ્ય કરને લઇને તો એ આમ અકડાઈ નહીં ગયો હોય ?!

ઇશાનખૂણામાં અભિજિત અને વાયવ્યખૂણામાં બ્રહ્મહૃદયનાં દર્શન કરી દૃષ્ટિને પશ્ચિમ તરફ દોડાવીશું તો બરાબર પશ્ચિમે દિશામાં આર્દ્રા છેક ક્ષિતિજ પર આથમતો દેખાશે; યા આથમી ગયો હશે તો એ પોતાની ઉપર આવેલા શનિગ્રહના પ્રભાસને અને મિથુનમંડળના પુરુષ તેમજ પ્રકૃતિને ધીરે ધીરે નીચે ખેંચતો જણાશે. પ્રભાસ અને પુરુષ પ્રકૃતિથી બનેલી પુનર્વસુની હોડી અત્યારે ખૂબ આકર્ષક લાગે છે.

પુનર્વસુની હોડી છોડી ઊંચે દૃષ્ટિ કરીશું તો પોતાનું હાતરડું આગળ કરી નીચે પશ્ચિમ તરફ ઉતરતી સિંહ રાશિ જણાશે. અને એને સાથ આપતો વાસુકિ આપણીદૃષ્ટિને સિંહ અને શનિ વચ્ચે ગોઠવેલી, એની આશ્લેષા ફેણથી, દૂર મધ્યાકાશ પાર કરી છેક અગ્નિ ખૂણા સુધી લઇ જશે. વાસુકિની પીઠ પર સ્વાર થએલું હસ્ત અને એથી ઊંચે આવેલી કન્યા રાશિ એની અંદરના ચળકતા તારાથી ઝટ ઓળખાઇ જશે. એ ચળકતા તારાનું નામ છે ચિત્રા. (જૂઓ પૃ. ૮૫)



પુનર્વસુની હોડી.

ચિત્રાની વાત થાય એટલે સ્વાતિ ની યાદ આવવાની જ. સ્વાતિ ચિત્રા પછીનું નક્ષત્ર છે પણ નક્ષત્ર પથની ચાલતી હારમાં બેસવાને બદલે એ જરા દૂર જઈ બેઠેલું છે. અત્યારે સ્વાતિ પૂર્વ દિશાના મધ્ય ભાગમાં ચળકે છે. સ્વાતિની નીચે સહેજ ઉત્તર તરફ કિરીટ આવેલો છે જે એમાં આવેલા કોહિનૂરથી આપણને એની સમૃદ્ધિનું જ્ઞાન કરાવે છે.

* દર્શન સમય ૧૬ મે રાતે ૯ વાગે અને ૧ જૂન રાતે ૮ વાગે. નકશા માટે જૂઓ પૂઠા પાન ૩

હસ્ત અને ચિત્રા ૧૦

નજરને પૂર્વથી જરા અગ્નિ તરફ ખેંચીશું તો ત્યાં વીંછી ઊગતો જણાશે. વૃશ્ચિક પૂરો બહાર આવ્યો નથી પણ એનો સર્વશ્રેષ્ઠ તારો પારિજાત અત્યારે ક્ષિતિજની ઉપર આવી ગયો છે. ઊગતા વૃશ્ચિકનું દર્શન કરી આકાશ દર્શન સમાપ્ત કરીએ તો અધૂરા સ્વપ્ન જેવા એ અધૂરો વૃશ્ચિક આપણને ડંખ દીધા વિના નહિ રહે. વૃશ્ચિકથી ખસી દક્ષિણ તરફ જોઈશું તો આકાશનાં અનેક શ્રેષ્ઠ મંડળો પૈકી-નાં બે-સ્વસ્તિક અને નરાશ્વ જોવા મળશે. નરાશ્વ પણ વૃશ્ચિકની પેઠે અર્ધું ક્ષિતિજની નીચે અને અર્ધું એની ઉપર છે એટલે આપણે દક્ષિણ દિશાની છેક નજદીકમાં જ બેઠેલા સ્વસ્તિકનાં અને સાથે સાથે એના ચળકતા તારા ત્રિશંકુ અને વિશ્વામિત્રનાં નામસ્મરણ તથા દર્શન કરી આકાશદર્શન સમાપ્ત કરીશું.

છોટુભાઈ સુથાર.

સ્વસ્તિકમાં (+)માં છેક નીચે ત્રિશંકુ છે. વિશ્વામિત્ર ડાબો છે.

અનંતની પગદંડી પર

(૬) અ

ખેડૂતનો દીકરો

'જગતની આંખે કેવા દેખાઈશ તેની મને ખબર નથી. હું તો દરિયા-કિનારે રમતા એક બાળક જેવો છું. મેં ભલે એકાદ સુંદર છીપલું શોધી કાઢયું હોય પરંતુ રત્નોનો અગાધ રત્નાકર તો હજુ અણખેડા-પલો જ પડયો છે.' ધરતી-આસમાનના શોધકનો આત્મા આલોક છોડતો હતો. એ શબ્દ બોલનાર આત્મા હતો મહાન વૈજ્ઞાનિક સર આઈઝેક ન્યૂટન.

'તમારે એ શબ્દો પાછળનો ઇતિહાસ સાંભળવો છે?' તો તમારે ...

અને ઈંગ્લેન્ડના લેંકેશાયર પરગણાના વુલ્સથોર્પ ગામના એક ખેતરમાં જવું પડશે.

× × ×

'એ બેલા, આમ શું જોઈ રહ્યો છે?'

'કાના' પચીસ વર્ષના જુવાને મોં ફેરવ્યું અને પ્રશ્ન પૂછનારી છોકરી તરફ હસતી આંખો ચમકાવી બોલ્યો. 'તારું મોં અને હસતો તારો (શુક્ર).'

'તે એમાં શું જોવું'તું! છોકરીએ જુવાનને

'હે આજ હવે મોડો થાય મા. અંધારું થઈ ગયું છે, ને ઢોર તો ક્યારનાં યે ઘેર પહોંચી ગયાં. હશે. મારો બાપે ય વાડીની વાટ જોતો બેસી રહ્યો હશે!' બોલતાં બોલતાં હાનાએ જુવાનને જોરથી ભેટ્યો, હસડ્યો અને ખરેખર એ હસડાઈ ગયો.

થોડો સમય વીતી ગયો. હાના અને જુવાન પરણી ગયાં. એ સમય પણ વહી ચાલ્યો. પરણ્યાને આઠ માસ વીતી ગયા. હાના સાથે હાથ દઈને બેઠી હતી. એનો જુવાન પતિ સખત બીમાર હતો; એની આખર ઘડી ગણતી હતી.

'હાના' જુવાનનો ક્ષીણ અવાજ આવ્યો. હાનાએ જુવાનના મોં પાસે કાન ધર્યો. 'તારા પેટમાં આપણું બાળક છે એને ... જતન કરીને...સાચવજે... કારણ...હું ..વધારે ...નથી.'

'એવું ન બોલ, કાલે સવારે તું સાજો થઈ જઈશ અને...'

'એ આશા... ખોટી છે. હું...નહિ ...છ...વી...' અને જુવાનની આંખો ફાટી ગઈ. હાનાની ચીસથી આખો ઓરડો ગાજી ઊઠ્યો



<u>સર આઈઝેક ન્યૂટન</u>

જન્મ: ૨૫ ડીસેમ્બર ૧૬૪૨, રવિવાર.
મરણ: ૨૦ માર્ચ ૧૭૨૭, સોમવાર.

થોડી ક્ષણો બાદ જુવાન મરણ પામ્યો. સૌ સગાં સંબંધી અને પાડોશી પોતપોતાને ઠેકાણે જતાંથી એના આત્માની શાંતિ માટે પ્રભુ ઈશુ આગળ પ્રાર્થના કરી. ધીરે ધીરે એનું દુઃખ ઓછું થયું.

× × ×

દરેકની જેમ ખ્રિસ્તીઓમાં નાતાલ મુખ્ય દિવસો પસાર થઈ ગયા. નાતાલ આવી. ખ્રિસ્તીઓ નાતાલ ઉજવવાની તૈયારી કરવા લાગ્યા. પણ હાનાના હૃદયને ચેન નહોતું, એને બાળક જન્મવાનું હતું. બરાબર ૧૬૪૨ના નાતાલના દિવસે એણે દીકરો સાંપડ્યો. નાતાલ આવ્યાની ખુશાલી હોઈને આવેલી આયાઓએ ભાખિયું કર્યું: 'આ નાનો પૂત ત્રીજી નાતાલે નહિ દેખે.' પણ એમની એ વાત ખોટી પડી. હાનાનો બાળકશાળો દીકરો મોટો થયો. હતી ત્રીજી પણ નાતાલો આવી અને ચાલી પણ ગઈ.

હાનાએ પણ વર્ષના બાળકને તેની દાદીમાને સોંપી દીધો. પછી તે એક પૈસાદાર ગૃહસ્થ સાથે લગ્ન કરી તેની સાથે રહેવા બાજુના ગામમાં ચાલી ગઈ.

× ×

પાંચ વર્ષનો આઈઝેક સ્કૂલ અને કિંગ્સ્ટનના ગામમાં ભણવા જતો હતો. ભણવામાં [illegible] તોફાની [illegible] ત્યાંના કસાઈ નામના એક ગૃહસ્થને ત્યાં રહેવા લાગ્યો.

શાળા પર [illegible] જેવી રીતે, ખાસ [illegible] ન્યૂટન [illegible]

એ કારણે એ લપાતો છૂપાતો નિશાળમાં જતો અને એજ રીતે પાછો ઘરભેગો થઇ જતો હતો. એક દિવસ એક હોશિયાર પણ ગુંડા છોકરાએ એની મશ્કરી કરી: બીજાએ ટોપી ઉડાડી અને ત્રીજાએ ધીરેથી ગોદો માર્યો. પણ ત્યાં તો અજબ જેવી એક વાત બની. આંખો મીંચીને, ન્યૂટને આ ત્રણે છોકરાઓને મુક્કીઓ અને લાતો મારવા માંડી એટલું જ નહીં પણ બચકાં ભરી એમનો સારી પેઠે સામનો કર્યો અને પછી નાસી છૂટ્યો.

આ એની જીંદગીનો પહેલો સંગ્રામ હતો. એની આંખ ઊઘડી હતી અને સ્વમાન જાગ્યું હતું. ડોળા કકડાવીને ડરાવતી દુનિયા સામે ડોળા બતાવવાની એ હિંમત ધરાવતો થઈ ગયો પછી તો શી ખબર શું થયું તે! જાણે એ પહેલાંનો આઇઝેકજ નહોય. શિક્ષકો પણ એનું સન્માન કરવા લાગ્યા હતા. કારણ એ, હવે, વર્ગમાં પહેલો નંબર રાખતો થઈ ગયો હતો.

× × ×

પોતાને મળેલા ફાજલ સમયમાં એણે રમકડાં બનાવવાનું શરૂ કર્યું. ક્લાર્કનાં છોકરાં માટે એણે એક સુંદર બાબાગાડી તૈયાર કરી. ત્યાર પછી ચાર ફૂટ ઊંચું અને એટલું જ લાંબુ-પહોળું, પાણીથી ચાલતું એક ઘડિયાળ બનાવીને ક્લાર્કને ભેટ આપ્યું. એ ઘડિયાળ ક્લાર્કના શયનખંડમાં વર્ષો સુધી વપરાતું રહ્યું.

× × ×

એક દિવસ પ્રભાતમાં કૂકડાએ બોલ્યા ન હતા ત્યારે (બ્રાહ્મમુહૂર્તમાં) ગામનાં લોકો ટોળે વળી ગયાં હતાં. સ્ત્રી, બાળકો અને જવાન-વૃદ્ધો સૌ એ ટોળામાં હતાં. એ બધાં પ્રભુ ઇસુને પ્રાર્થના કરતાં હતાં કેટલાંક હવામાં ક્રુસ બનાવતાં હતાં. દરેક જણ પોતાના જીવનની રક્ષા—આફતમાંથી રક્ષા—ની પ્રાર્થના કરતું હતું. કારણ શું હતું? કારણ એ હતું કે એક પ્રકાશિત ધૂમકેતુએ દેખા દીધી હતી. ગામ લોકો એના અમંગળ પ્રભાવથી બચવા ઇચ્છતા હતા. ધૂમકેતુ દેખાવાને એક કલાક વહી ગયો હતો. હવે એ ધીરે ધીરે મોટો ને મોટો થતો જતો હતો. લોકોમાં પળે પળે ખૂબ જ ગભરાટ અને ભય વધતાં જતાં હતાં. એમને સાક્ષાત્ મોત નજીક આવતું દેખાતું હતું. ધૂમકેતુ નજીક આવતાં પ્રાર્થનાનો શોર પણ વધવા લાગ્યો હતો. આખરે ધૂમકેતુ ક્લાર્કના મકાન પાછળ જઇ અદશ્ય થયો. લોકોને લાગ્યું કે ધૂમકેતુ ક્લાર્કના કુટુંબનો નાશ કરશે. અને એ જોવાની ઇચ્છાથી બધા દોડયા. શોધખોળ કરતા કરતા ઘરની પાછળના વાડામાં ગયા. ત્યાં તો આઇઝેક ફાનસ એક બાજુએ મૂકી પતંગનો દોર ધીરે ધીરે ખેંચતો હતો. આઇઝેકે પતંગ સાથે સૌ પ્રથમ ફાનસ ચઢાવ્યું હતું. કોઇને આ વાતની ખબર નહતી. પતંગ અને ફાનસ જોઇ બધાં મૂરખ બન્યાં, અને હસતાં, બબડતાં, ગુસ્સે થતાં વિખેરાઇ ગયાં.

× × ×

આઇઝેકે હવે છાયાયંત્ર બનાવવા પાછળ પોતાનું ધ્યાન પરોવ્યું. કેટલાંયે છાયાયંત્રો બનાવ્યાં. પછી એક મોટું યંત્ર બનાવીને ક્લાર્કને આપ્યું. ક્લાર્કે કોલસ્ટરવર્થમાં પોતાના એક સગાને તે મોકલી આપ્યું. ક્લાર્કના સગાએ તે ગામને ભેટ આપ્યું. અને ગામે લગભગ સવાસો વર્ષ સુધી એનો ઉપયોગ કર્યો. આજે પણ તે યંત્ર સાચવી રાખવામાં આવ્યું છે.

આઇઝેકને હજી હવે ચૌદ વર્ષ પૂરાં થતાં હતાં. આખરે ભણીને એ વુલ્સથોર્પ પાછો ગયો. હાના—એની મા જે ફરીથી વિધવા બની હતી તે, બે દીકરી અને એક દીકરાને લઇને પાછી આવી હતી

'દીકરા, હવે તું નાનો નથી...' હાના ન્યૂટનને પોતાની વાત કહેતી હતી.

'હું ક્યાં ના પાડું છું?' આઇઝેક જવાબ આપી મા સામું જોઇ રહ્યો.

'ચૌદ થયાં...' દીકરાની જુવાની માપતી મા બોલી, 'તું ખેડૂત થઇ જા. પાંચનાં પોષણ કરવાં છે.'

'વાત સાચી છે. હું મોટો થઇ ગયો છું પણ...'

અને છેવટે આઇઝેકે ખેડૂત બની ખેતરમાં જવાનું શરૂ કર્યું. ઘેટાં—બકરાંની ચાલથી ધૂળના ગોટા ઊડતા હતા, ત્યારે એના મગજમાં વિચારના

ગેાળા ગબડચે જતા હતા. એના મગજમાં મોટાં મોટાં યંત્રો ચાલતાં થઈ ગયાં હતાં. વિચારમાં ને વિચારમાં એ ખેતરે પહોંચતા ત્યારે એના હાથમાં માત્ર ઘોડાઓની રાશ જ રહેતી. પરિણામે ઘોડા શોધવા એને પાછી દોડાદોડી કરવી પડતી હતી.

× × ×

ન્યૂટન ધરતીનું પેટ ચીરી એમાંથી અનાજ નિપજાવી પાંચનું પોષણ કરતો હતો; પણ વિચારો એનો કેડો મૂકતા ન હતા. એક દિવસ એ હળથી ખેડતો હતો ત્યારે એને વિચાર આવ્યો, 'ખેડતાં ખેડતાં વાંચ્યું હોય તો? અને વાંચતાં વાંચતાં ખેડ્યું હોય તો?' અહીંથી એણે તર્ક–શાસ્ત્રના પ્રથમ પાઠની શરૂઆત કરી.

બીજે દિવસે ઝાડ નીચે બેસીને પુસ્તક વાંચતો હતો (કોઈ ન જાણે તેમ) ત્યારે પાંચના પોષણ માટે 'ભગવાને ખાવા માટે મેાં આપ્યું છે તો મેાં માટે ખાવાનું આપશે જ' એવેા તર્ક કરી જીવનનો મોટો પાઠ શીખતો હતો.

એક દિવસ એ વાડની એાથે વાંચતો બેઠો હતો ત્યાં પવનનું ભયંકર તોફાન શરૂ થયું. ઝાડો પૃથ્વી પર લાંબાં થઈ ગયાં. વાડ હચમચી ઊઠી. માથા પરની ટોપી ઊડીને અદૃશ્ય થઈ ગઈ. ચોપડી હાથમાંથી છટકી ગઇ એટલું જ નહીં પણ કર્તાએ ન ધારેલા એવા એના ઘણા વિભાગ પડી ગયા. આંખો ચોળતો એ ચોપડીનાં પાન લેવા દોડ્યો. એ જ સમયે એના મગજમાં પણ એક વિચાર છૂટ્યો, 'પવનની ગતિ માપી હોય તો?' અને એ પવનની દિશામાં અને સામે કૂદવા માંડ્યો. ત્યાં વળી એક બીજો વિચાર એને આવ્યો, 'પવનની સામી દિશામાં વાડ કૂદી જવાય તો ગતિ મપાય.' અને ગતિ માપવા એ ઠેકયો. પવન જોરથી વાતો હતો. વાડ કૂદી જવાને બદલે એ વાડની અંદર જ જઈ પડ્યો. કાંટાઓએ એનું સુંદર સ્વાગત કર્યું. જેમ તેમ એ વાડમાંથી બહાર નીકળ્યો. ફાટેલાં કપડાં અને લોહીના ઉઝરડા જોઇ એ અખતરો ફરીથી અજમાવવાની એણે માંડવાળ કરી. પવનગતિ–પ્રયોગ પૂરો કરી એ ઘેર ગયો અને પાછો યંત્ર બનાવવા મંડી પડ્યો. છેવટે એણે એક મોટી વસ્તુ તૈયાર કરી. એ હતી એક પવનચક્કી. એણે એ પવનની ગતિ માપવા તૈયાર કરી હતી.

'દીકરા આ લક્ષણ સારાં નથી' હાના માથે હાથ દઇ કહેતી હતી.

'કેમ વરૂ?'

'આમ ખેડૂત ન થવાય. આમ તો બધાંજ ભૂખે મરી જઈશું. તારા મામા પણ એવું જ કહે છે.'

'શું કહે છે?'

'કે, ખેતીમાં તું કશું જ ઘોળવાનો નથી, ને ભણીશ તો બે પૈસા કમાઇ શકીશ.'

'એ તો હું યે પણ કહું છું કે મને ભણવા દો.' આઇઝેકને રજા મળી અને ફરીથી એ ગ્રાંથામ ઊપડી ગયો. બે વર્ષ પછી ઓગણીસ વર્ષનો આઇઝેક કેમ્બ્રિજ વિદ્યાલયની ટ્રિનિટી કૉલેજમાં દાખલ થતો હતો. એણે ત્યાં ભૂમિતિ શીખવાની શરૂઆત કરી અને જૂના ગ્રીક લેખકોના કોયડાથી માંડીને કેપ્લરનાં 'દર્શન–શાસ્ત્ર' સુધીના બધા જ પ્રશ્નોનું નિરાકરણ કરી લીધું. સોળસો પાંસઠમાં ડીગ્રી મેળવીને એ ફેલોની ચૂંટણી માટે ઉમેદવાર તરીકે ઊભો રહ્યો.

× × ×

આ જ અરસામાં લંડનમાં ભયંકર પ્લેગ ફાટી નીકળ્યો. લંડન પ્લેગનાં જંતુઓથી ઊભરાઈ ગયું. મરણ સસ્તું થઇ ગયું. ધીરે ધીરે લંડન ઓઝારૂં બનતું જતું હતું. લોકો લેવાય તેટલું સાથે લઇને વતન છોડી રહ્યાં હતાં. વેપારીઓએ વેપાર બંધ કર્યા હતા અને કારીગરોએ કામ સંકેલ્યાં હતાં. શાળાઓ ને વિદ્યાપીઠો પણ બંધ થઇ ગઈ. આઇઝેક પણ ભાગ્યો. ભાગીને એ પોતાને વતન–વુલ્સથોર્પ આવ્યો. ઘેર આવીને એણે રખડવાનું શરૂ કર્યું.

× × ×

રખડવાના આનંદમાં એને કેપ્લરના 'દર્શનશાસ્ત્રની યાદ આવી. એને એમાં રસ પડ્યો અને એ એમાં ઊંડો ઊતર્યો.

'આકાશી પદાર્થોની ગતિના ત્રણ નિયમો કેપ્લરે શોધ્યા છે. અને યંત્રશાસ્ત્રના ત્રણ નિયમો ગેલિલીઓએ શોધ્યા છે. એ બન્ને અટક્યા ત્યાંથી મારે આગળ જવું જોઈએ. અને એણે આગળના માર્ગનો વિચાર કરવાનું શરૂ કર્યું. (આવતા અંકે પૂરું)

વાસુદેવ પટેલ

બ્રહ્માની ઘડિયાળ

સમયનું સામાન્ય માપ દિવસનું છે. •સૂરજ ઊગીને આથમી જઈ પાછો ફરી ઊગે એટલા સમયને એક દિવસ ગણવામાં આવે છે. બીજી રીતે કહીએ તો સૂરજને એક વાર મધ્યાકાશમાં આવી ગયા પછી ફરી મધ્યાકાશમાં આવવામાં જેટલો સમય લાગે છે એને એક દિવસ કહે છે. ખરી રીતે જોતાં દિવસ સૂરજના ઊગવા ડૂબવાને લીધે નહીં પણ પૃથ્વીના પોતાની ધરી ઉપર ફરવાના કારણે થાય છે. પૃથ્વી ધરીની આસપાસ ફરે છે એ કારણેજ સૂરજ અને તારા ઊગતા તેમજ આથમતા જણાય છે.

સમયમાપ તરીકે દિવસનું માપ પણ ઠીક ઠીક મોટું છે એટલે એના પ્રહર, ઘડી અથવા કલાક જેવા નાના વિભાગ યોજવામાં આવ્યા છે. ઘડીના પળ અને વિપળ તેમજ કલાકના મિનિટ અને સેકંડ જેવા નાના વિભાગો પાડવામાં આવ્યા છે.

સામાન્ય આમજનોને પળ, વિપળ યા મિનિટ, સેકંડ જેટલા સૂક્ષ્મ સમયની ખાસ જરૂર પડતી નથી. ગામડાંમાં સમયનો અંદાજ અમુક પા યા અર્ધા કલાકનો રહે છે. અને એ સમય–અંદાજ સૂર્ય યા તારા આકાશમાં કેટલે ઊંચે ચડ્યા છે એ જોઈ, કાઢવામાં આવે છે. તારા પરથી સમય શોધવાની એક રીત આ પહેલાં અપાઈ ગઈ છે. અહીં એવી એક બીજી રીતની વાત કરી છે.

પણ એ રીતની વાત કરતાં પહેલાં બ્રહ્માની ઘડિયાળની વાત કરી લઈએ.

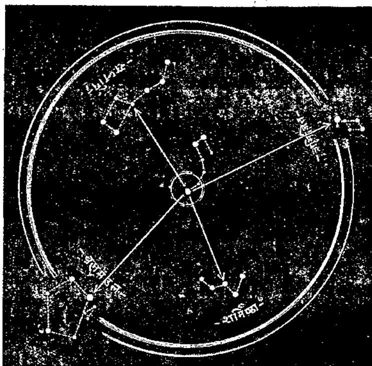
આકાશના બધા તારા ધ્રુવબિંદુની આસપાસ વર્તુળાકારમાં ફરે છે. ઠેઠ ઉત્તર-ધ્રુવની આજુબાજુના તારાઓને જોવાથી આ વાત સ્પષ્ટ થશે. સાથે આપેલું ચિત્ર ઉત્તરધ્રુવની આસપાસ ફરતા કેટલાક તારાઓનો ફોટો દર્શાવે છે. ચિત્ર પરથી સમજાશે કે તારાઓના ભ્રમણપથ વર્તુળાકાર છે અને એમના કેન્દ્રમાં ધ્રુવ છે. ઉત્તરધ્રુવની પાસે કહી શકાય એવાં થોડાં ઉઠાવદાર તારકમંડળો સપ્તર્ષિ, શર્મિષ્ઠા બ્રહ્મહૃદય, હંસ અને વીણા છે.



ઉત્તરધ્રુવની આસપાસ તારાઓના ભ્રમણપથ

આ પૈકી સપ્તર્ષિ અને શર્મિષ્ઠા તથા બ્રહ્મહૃદય અને વીણા ધ્રુવના હિસાબે એકબીજાની સામસામે આવેલાં છે. સામાન્ય રીતે આ ચાર મંડળોમાંથી ઓછામાં ઓછાં બે અને વધુમાં વધુ ત્રણ મંડળો ક્ષિતિજની ઉપર રહે છે. અને આમ, એ મંડળોનાં સ્થાનના આધારે રાત કેટલી વીતી હશે એ સહેલાઈથી જાણી શકાય છે. સપ્તર્ષિ, શર્મિષ્ઠા, વીણા અને બ્રહ્મમંડળને બ્રહ્માની ઘડિયાળ કહેવામાં આવે છે. આ મંડળો પૈકી સપ્તર્ષિ ફેબ્રુઆરીમાં સમી સાંજે ઊગે છે જ્યારે શર્મિષ્ઠા જુલાઈ ઑગસ્ટમાં ઊગે છે. નીચે આ મંડળના કેટલાક મુખ્ય તારાઓ કઈ તારીખે રાત્રિના નવ વાગે મધ્યાકાશમાં આવે છે એનું સમયપત્રક આપવામાં આવ્યું છે આ સમયપત્રકના આધારે

• જુઓ 'સપ્તર્ષિ પરથી સમય' અંક ૬ આકાશગંગા વર્ષ ૧.



આકાશની ઘડિયાળ

કાઢી શકાય છે.

સપ્તર્ષિ પરથી સમય શોધવાની રીત અપાઈ ગઈ છે એટલે અહીં શર્મિષ્ઠા પરથી સમય શોધવાની એક રીત આપીશું.

આ રીતની ગણતરી માટે શર્મિષ્ઠાના ख તારાને પસંદ કરવામાં આવ્યો છે. એને અને ઉત્તરધ્રુવને જોડતી લીટીને શર્મિષ્ઠા ઘડીનો કાંટો ગણવાનો છે.

ઉત્તરધ્રુવની આસપાસના આકાશને ઘડિયાળના ચંદ્દે સમજી એની પર ख શર્મિષ્ઠાવાળો કાંટો કેટલો સમય દર્શાવે છે એ વાંચો. અને ત્યાં સુધી કલાકના $\frac{૧}{૪}$ ભાગ જેટલો સમય વાંચવો. આ સમયને દર્શક સમય કહો. સમય શોધ્યા પછી નીચે પ્રમાણેની ગણતરી કરો.

૧. આવેલા દર્શક સમયમાં, સપ્ટેમ્બરની ૨૩મીથી ગણતરીવાળી તારીખ સુધીના મહિના (માસ સમય) ઉમેરો. અને ત્યાં સુધી મહિનાના ચોથા ભાગ જેટલો સમય હિસાબમાં લેવો.

૨. ઉપર આવેલા સરવાળાને બમણો કરો. આવેલી નવી સંખ્યાને ધ્રુવ સંખ્યા કહો.

૩. ધ્રુવ સંખ્યાને ૨૪$\frac{૧}{૪}$ માંથી યા ૪૮$\frac{૧}{૨}$ માંથી બાદ કરો.

૪. આવેલી બાદબાકી મધરાત પછી વીતેલા કલાક દર્શાવે છે.

એકેક ઉદાહરણ આપી આ લેખ પૂરો કરીશું.

ઉદા. ૧. જાન્યુઆરીની ૩૧મી તારીખે દર્શક કાંટો ૯$\frac{૧}{૨}$ વાગ્યાનો સમય દર્શાવે છે. ખરો સમય કેટલો?

ઉત્તર : દર્શક સમય ૯$\frac{૧}{૨}$

માસ સમય ૪$\frac{૧}{૪}$

રાત કેટલી વીતી હશે એનો અંદાજ સહેલાઈથી કાઢી શકાશે.

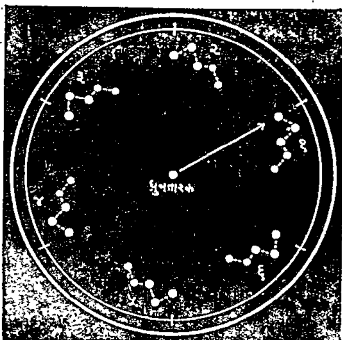
મંડળ	તારો	યામ્યોત્તર થવાનો સમય સ્ટા. ટા.	તારીખ
૧ સપ્તર્ષિ	દર્શકતારા	રાતના ૯	૨ મે
	અત્રિ	,,	૨૦ ,,
	વસિષ્ઠ	,,	૭ જૂન
	મરીચિ	,,	૧૩ ,,
૨ શર્મિષ્ઠા	ख તારો (પશ્ચિમ તરફનો પ્રથમ)	,,	૧૭ નવે.
૩ વીણા	અભિજિત	,,	૨૫ ઑગ.
૪ હંસ	હંસપુચ્છ	,,	૨૬ સપ્ટે.
૫ બ્રહ્મમંડળ	બ્રહ્મહૃદય	,,	૩ ફેબ્રુ.

આ તારીખો અને દરરોજ તારા ચાર ચાર મિનિટ વહેલા આવે છે એનો ખ્યાલ રાખવાથી કોઈ પણ દિવસે રાત્રિનો સમય–અંદાજ સહેલાઈથી

બંને સમયનો સરવાળો ૯½ + ૪¼ = ૧૩¾
ધ્રુવ સંખ્યા ૧૩¾ × ૨ = ૨૭½
ઘડિયાળનો સમય = ૪૮½ − ૨૭½ =
= ૨૧ કલાક મધરાત પછી
= રાતના નવ વાગ્યા છે.

ઉદા. ૨. ઑક્ટોબરની ૫ મી તારીખે દર્શક કાંટો ચિત્રમાં બતાવ્યા પ્રમાણેનો સમય બતાવે છે તો ખરો સમય કેટલો ?

ઉત્તર :— દર્શક સમય ૨
માસ સમય ½
સમયનો સરવાળો = ૨ + ½ = ૨½
ધ્રુવ સંખ્યા ૨½ × ૨ = ૫
ઘડિયાળનો સમય = ૨૪½ − ૫
= ૧૯½ કલાક મધરાત પછી
= સાંજ પછીના ૭½ વાગ્યા છે.



ઉદા. ૩. માર્ચ માસની ૨૩મી તારીખે દર્શક કાંટો ૪ નો સમય દર્શાવે છે તો ઘડિયાળનો સમય કેટલો ?

ઉત્તર :— દર્શક સમય ૪
માસ સમય ૬
સમયનો સરવાળો = ૪ + ૬ = ૧૦
ધ્રુવ સંખ્યા ૧૦ × ૨ = ૨૦
ઘડિયાળનો સમય ૨૪½ − ૨૦
= ૪½ કલાક મધરાત પછીના

રમાકાન્ત શર્મા

અનંતની જિજ્ઞાસા

[આ વિભાગમાં સામાન્ય રીતે આકાશગંગાના વાચકોએ પૂછેલા પ્રશ્નો અને તેના જવાબ રહેશે. પ્રશ્ન અથવા પ્રશ્નોના ઉત્તર મોકલનારને પોતાનું પૂરું સરનામું લખવા વિનંતી છે. આકાશગંગામાં છપાય એ પહેલાં પ્રશ્નોના ઉત્તર મેળવનારે ટિકીટ બીડવી.

પ્રશ્નોના જવાબ જલદી મેળવવાની ઇચ્છાવાળાએ ટિકીટ બીડી પ્રશ્નો નીચેના સરનામે મોકલવા.

શ્રી વાસુદેવ પટેલ
C/o વાસુદેવ પટેલ ઍન્ડ કાં.
૧૦–૧૨ ડૉ. વિલ્સન સ્ટ્રીટ
મુંબઈ, ૪]

પ્રશ્ન ૧—૨૧ માર્ચ પછી જે પૂનમ આવે છે તે પછીના શુક્રવારને 'ગુડફ્રાઈડે' તરીકે ઉજવવામાં આવે છે. એ ઉજવણીનું કારણ શું ?

લલિત શાહ–વઢવાણ કૅમ્પ

ઉત્તર—ગુડ ફ્રાઇડે એટલે શુભ શુક્રવાર. આ નામ કદાચ ગૉડ્ઝ ફ્રાઇડે (પ્રભુનો શુક્રવાર) પરથી પડયું હોય. ગુડ ફ્રાઇડેને દિવસે ઇસુ ખ્રિસ્તને વધસ્તંભે જડવામાં આવ્યા હતા. આ દિવસને યાદ રાખવા માટે એની પર્વ તરીકે ગણના કરવામાં આવી છે. બીજી રીતે કહીએ તો એ ઇસુ ખ્રિસ્તની મૃત્યુ સંવત્સરી છે.

આ દિવસે ઉપવાસ કરવામાં આવે છે અને બાઇબલનું પઠનપાઠન થાય છે.

પ્રશ્ન ૨—અમુક તારાનાં કિરણો હજુ સુધી

પૃથ્વી સુધી પહોંચી શક્યાં નથી, એ ખરું
થી ?   હેમેન્દ્ર વા. ત્રિવેદી–કલ્લાસ

ઉત્તર—આકાશમાં નરી આંખે તેમજ દૂરબીન ઇ શકાતા તારાઓની વાત કરીએ તો આ નથી. આપણે તારાઓની વાત કરીએ છીએ સામાન્યતઃ આપણા વિશ્વના (આકાશગંગા) તારાઓની વાત કરતા હોઇએ છીએ. આ આ વિશ્વનો છેટામાં છેટેનો તારો ૬૬,૦૦૦ વર્ષ દૂર છે. આજનું સૌથી મોટું દૂરબીન આથી ઘણે દૂરનાં વિશ્વો જોઇ શક્યું છે એ દૃષ્ટિએ વિધાન સાચું નથી. બીજી રીતે કહીએ તો ની ઉમરના હિસાબે જે તારાના તેજને પૃથ્વી પહોંચતાં એ ઉમર કરતાં પણ વધુ સમય લાગે હોય તેનું જ તેજ પૃથ્વી સુધી પહોંચેલું ન ય. પૃથ્વીની ઉમર બે અબજ વર્ષની ગણાય છે. હિસાબે આકાશગંગા વિશ્વના દરેક તારાનું તેજ સુધી પહોંચી ગએલું જ ગણાય એટલું જ નહીં દૂર દૂરની ઘણી આકાશગંગાનાં (એમના છુટા દૂરબીનથી જોવાવા મુશ્કેલ છે) તેજ પણ પૃથ્વી ી આવી પહોંચેલાં ગણાય.

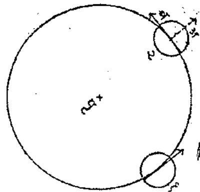
આમ છતાં ય કેટલાંક દૂરનાં એવાં વિશ્વ જરૂર ઈ શકે છે કે જેમનો પ્રકાશ હજી પૃથ્વી સુધી હોંચી શક્યો જ ન હોય. આનું કારણ એમ પણ ય કે તે પ્રકાશ બે અબજ વર્ષ પહેલાં નીકળી ક્યો હોય યા એ અવધિ પછી નીકળેલો પ્રકાશ ટલો ક્ષીણ હોય કે રસ્તામાં અવકાશી ધૂળને કારણે ે ક્યાંક લુપ્ત થઇ ગયો હોય.

પ્રશ્ન ૩—ચંદ્રની પોતાની ધરીની આસપાસની તિ અને પૃથ્વીની આસપાસની ગતિ એકજ સરખી છે? એની સાબિતી શી ?

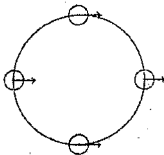
હર્ષદરાય શુકલ–આણંદ

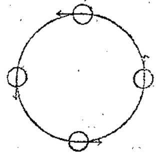
ઉત્તર—ચંદ્રની પોતાની ધરીની અને પૃથ્વીની આસપાસની ગતિ એક સરખી નથી. પરંતુ ચંદ્રની ધરીની આસપાસ ફરવાનો સમય અને પૃથ્વીની આસપાસ ફરવાનો સમય એકસરખો છે. આના પરિણામે ચંદ્રની માત્ર એકજ બાજુ હંમેશાં દેખાય છે. ઉપરોક્ત સમયમાં જો ફરક હોત તો આપણે ચંદ્રની એકની એક જ બાજુ જોવાને બદલે બીજી બાજુ પણ જોઇ શક્યા હોત. આ જ એની સાબિતી છે.

સાથે આપેલા ચિત્રથી આ વાત વધુ સ્પષ્ટ થશે.



ધારો કે ચંદ્ર (૧) વાળા સ્થાને છે. (૧) થી (૨) સુધી પહોંચતાં એને કુલ પરિભ્રમણ–સમયના ચોથા ભાગ જેટલો સમય લાગશે. ચંદ્ર ધરી ઉપર ફરતો ન હોત તો એટલે કે દિશા બદલતો ન હોત તો (૧) વાળું તીર (૨) અ પ્રમાણે રહેત. અને એ સ્થિતિમાં ચંદ્રનો જુદો જ અર્ધો ભાગ આપણને દેખાત. પણ ચંદ્ર પોતાની ધરી ઉપર ફરે છે. આને લીધે તીરનું નિશાન ૨ અ ને બદલે ૨ બ જેટલું ફરી જશે. અને આ રીતે આપણને દેખાતો ચંદ્ર ભાગ પહેલાંવાળો જ ચંદ્રભાગ રહેશે. આ રીતે પૃથ્વીની આસપાસ એક આંટો મારતાં (૧) વાળો દેખાતો ચંદ્રભાગ હંમેશાં આપણી તરફ જ રહેશે. (જુઓ નીચેનું ચિત્ર)





પ્રશ્ન ૪—તારા રોજ ચાર મિનિટ વહેલા કેમ ઊગે છે? **નારાયણ પટેલ–આણંદ**

ઉત્તર—અમુક તારો આજે યામ્યોત્તરવૃત્ત ઉપર હોય તેને ફરીથી આવતી કાલે યામ્યોત્તરવૃત્ત ઉપર આવતાં ૨૩ ક. ૫૬ મિ. ૪ સેકંડ લાગે છે. આ સમયને નાક્ષત્ર દિવસ કહે છે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો પૃથ્વી પોતાની ધરીની આસપાસ ૨૩ ક. ૫૬ મિ. ૪ સેકંડમાં એક આંટો ફરી રહે છે.

આજે સૂર્ય મધ્યાહ્નવૃત્ત (યામ્યોત્તરવૃત્ત) ઉપર આવ્યો હોય તેને ફરીથી આવતી કાલે મધ્યાહ્નવૃત્ત ઉપર આવતાં સરેરાશ ૨૪ કલાક લાગે છે. આ સમયને સૌર દિવસ કહે છે.

સૌર–દિવસ નાક્ષત્ર દિવસ કરતાં ૪ મિનિટ લાંબો છે. નાક્ષત્ર–દિવસના હિસાબે સૂર્ય રોજ ૪ મિનિટ મોડો ઊગે છે. બીજી રીતે કહીએ તો સૌર દિવસને હિસાબે તારા રોજ ૪ મિનિટ વહેલા ઊગે છે.

પ્રશ્ન ૫—વર્ષભરમાં અખાત્રીજની ભરતી સૌથી મોટી કહેવાય છે. 'ચંદ્ર' પુસ્તકમાં પૂનમ અને અમાસની ભરતી સૌથી મોટી કહી છે. આ બંનેનો મેળ થઈ શકે? સાચું શું?

નટવરલાલ પ્ર. બુચ–ભાવનગર

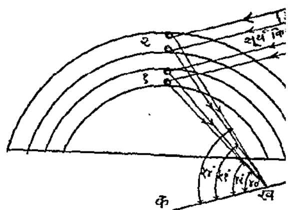
ઉત્તર—પૂનમ અને અમાસની ભરતી સૌથી મોટી હોય છે. આ પૈકી જે પૂનમ યા અમાસે ચંદ્ર પૃથ્વીની વધુમાં વધુ નિકટ આવે છે તે વખતની ભરતી વર્ષભરની પૂનમ યા અમાસો પૈકીની સૌથી મોટી ભરતી હોય છે. આવી સર્વથી મોટી ભરતી વર્ષમાં બે વાર (એક પૂનમે અને બીજી ૭ માસ પછીની અમાસે) આવે છે. આમાંયે અમાસવાળી ભરતી દિવસના ભાગે આવતી હોવાથી એની જ જાણ કાંઠા પરના લોકોને સૌથી વધુ રહી છે.

હવે રહી અખાત્રીજની વાત. ભરતીનો સામાન્ય નિયમ એ છે કે ચંદ્ર જે સ્થળે મધ્યાકાશમાં હોય ત્યાં ભરતી આવે પણ સર્વદા એમ બનતું નથી. પૃથ્વી પોતાની ધરી પર ફરે છે એને કારણે ભરતીના સ્થળે આવનારી ભરતી, ચંદ્ર યામ્યોત્તરવૃત્ત પરથી થોડા અંતરે ગયા પછી આવે છે. અમા પૂનમની ભરતીઓનું પણ આમ જ સિવાય આપણા ગુજરાતમાં જોવાતી ખંભાતના અખાતની છે એ ખુલ્લા દરિ હોવાના કારણે ખુલ્લા દરિયામાં આવે ઠીક ઠીક મોડી અને પ્રમાણમાં મોટી આજ કારણ છે કે આપણે ત્યાં અખાત્રીજનું મોટી ગણાય છે. *

પ્રશ્ન ૬—મેઘધનુષ્ય અર્ધવર્તુળાકાર સીધી લીટીવાળું કેમ નહિ?

ભાઇલાલભાઇ પટેલ–લીં

ઉત્તર—આકાશમાં જે મેઘધનુષ્ય જોઇએ છીએ તે સૂર્યના પ્રકાશનું પાણી દ્વારા થતા વક્રીભવનને લીધે બને છે. સૂર્યનો સફેદ રંગનો છે. પાણીના ટીપા પાર પ્રકાશ સાત રંગમાં વહેંચાઇ જાય છે. એ પરાવર્તન પામી આપણી આંખ સુધી આવે ત્યારે જ મેઘધનુષ્ય જોઇ શકાય છે. જોવાની આ શક્યતા નીચે પ્રમાણે છે. ટીપું આપણી આંખ અને સૂરજના કિર ઓછામાં ઓછો ૪૦ અને વધુમાં વધુ ૪૨ ખૂણો કરે તો જ મેઘધનુષ્ય દેખાશે. બી કહીએ તો પાણીના ટીપા અને આપણી



જોડતી લીટી, સૂર્ય અને આપણી આંખને

* ખુલ્લા દરિયામાં ભરતીનાં પાણી વધુમાં વધુ અઢી ફૂટ ચઢે છે જ્યારે અખાતોમાં ૫૦ ફૂટ જેટલાં ચઢે

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તારીખ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	સૂર્ય ઉ. ૬	સૂર્ય અ. ૧૯	સાંપાતિક કાલ ક. મિ. સે.	૯ મેથી ૧૧ જૂન '૪૮ વિશેષ
૯	રવિ	૩૦	ભરણી	૨	૧૦	૧૫- ૬- ૩	સૂર્યગ્રહણ (ગ્રસ્તોદય ખંડગ્રાસ)
૧૦	સોમ	૧	કૃતિકા	૨	૧૧	૧૫-૧૦- ૦	બુધ દર્શન પશ્ચિમે. કૃતિકામાં સૂર્ય. ચંદ્રદર્શ
૧૧	મંગળ	૩	રોહિણી	૧	૧૧	૧૫-૧૩-૫૬	રોહિણીમાં બુધ. અખાત્રીજ [*વૈશાખ ૨,૦
૧૨	બુધ	૪	મૃગ.	૧	૧૧	૧૫-૧૭-૫૩	...
૧૩	ગુરુ	૫	આર્દ્રા	૧	૧૨	૧૫-૨૧-૪૯	...
૧૪	શુક્ર	૬	પુન.	૦	૧૨	૧૫-૨૫-૪૬	વૃષભમાં સૂર્ય. ચંદ્ર પરમશીઘ્ર ગતિ. વૃષભસંક્રાં
૧૫	શનિ	૭	આશ્લેષા	૦	૧૨	૧૫-૨૯-૪૨	...
૧૬	રવિ	૮	મઘા	૫/૫૯	૧૩	૧૫-૩૩-૩૯	...
૧૭	સોમ	૯	પૂ. ફા.	૫૯	૧૩	૧૫-૩૭-૩૫	...
૧૮	મંગળ	૧૦	ઉ. ફા.	૫૯	૧૪	૧૫-૪૧-૩૨	શુક્ર પરમ તેજસ્વી. મૃગશીર્ષમાં બુધ
૧૯	બુધ	૧૧	હસ્ત	૫૮	૧૪	૧૫-૪૫-૨૯	...
૨૦	ગુરુ	૧૨	ચિત્રા	૫૮	૧૫	૧૫-૪૯-૨૫	...
૨૧	શુક્ર	૧૩	સ્વાતિ	૫૮	૧૬	૧૫-૫૩-૨૨	...
૨૨	શનિ	૧૪	વિશાખા	૫૭	૧૬	૧૫-૫૭-૧૮	મિથુનમાં બુધ
૨૩	રવિ	૧૫	અનુ.	૫૭	૧૭	૧૬- ૧-૧૫	...
૨૪	સોમ	૧	જ્યેષ્ઠા	૫૬	૧૭	૧૬- ૫-૧૧	રોહિણીમાં સૂર્ય
૨૫	મંગળ	૨	મૂળ	૫૬	૧૭	૧૬- ૯- ૮	...
૨૬	બુધ	૩	પૂ. ષા.	૫૬	૧૮	૧૬-૧૩- ૪	...
૨૭	ગુરુ	૪	ઉ. ષા.	૫૬	૧૮	૧૬-૧૭- ૧	...
૨૮	શુક્ર	૫	શ્રવણ	૫૫	૧૯	૧૬-૨૦-૫૮	આર્દ્રામાં બુધ. ચંદ્ર પરમમંદ ગતિ
૨૯	શનિ	૬	ધનિષ્ઠા	૫૫	૧૯	૧૬-૨૪-૫૪	બુધ પૂર્વ પરમ ઇનાંતર ૨૩ અંશ (વર્ષ ૦.૭
૩૦	રવિ	૭	ધનિષ્ઠા	૫૫	૨૦	૧૬-૨૮-૫૧	...
૩૧	સોમ	૮	શત.	૫૫	૨૦	૧૬-૩૨-૪૭	...
૧	મંગળ	૯	પૂ. ભા.	૫૫	૨૦	૧૬-૩૬-૪૪	જૂન ૧૯૪૮
૨	બુધ	૧૦	ઉ. ભા.	૫૫	૨૧	૧૬-૪૦-૪૦	પૂ. ફા. માં મંગળ
૩	ગુરુ	૧૧	રેવતી	૫૫	૨૧	૧૬-૪૪-૩૭	...
૪	શુક્ર	૧૨	અશ્વિની	૫૫	૨૨	૧૬-૪૮-૩૪	વક્રીનો શુક્ર
૫	શનિ	૧૩	ભરણી	૫૪	૨૨	૧૬-૫૨-૩૦	...
૬	રવિ	૧૪	કૃતિકા	૫૪	૨૨	૧૬-૫૬-૨૭	ચંદ્રલોપ
૭	સોમ	૩૦	રોહિણી	૫૪	૨૩	૧૭- ૦-૨૩	મૃગશીર્ષમાં સૂર્ય
૮	મંગળ	૧	મૃગ.	૫૪	૨૩	૧૭- ૪-૨૦	ચંદ્ર દર્શન. જેઠ ૨,૦૦૪,
૯	બુધ	૨	આર્દ્રા	૫૪	૨૪	૧૭- ૮-૧૬	...
૧૦	ગુરુ	૩	પુન.	૫૪	૨૪	૧૭-૧૨-૧૩	ચંદ્રની પરમશીઘ્ર ગતિ
૧૧	શુક્ર	૪	પુષ્ય	૫૪	૨૫	૧૭-૧૬- ૯	વક્રીનો બુધ

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તારીખ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	સૂર્ય ઉ. ૫	સૂર્ય અ. ૧૯	સાંપાતિક કાલ ક. મિ. સે.	૧૨ જૂનથી ૧૫ જુલાઇ '૪૮ વિશેષ
૧૨	શનિ	૬	આશ્લેષા	૫૪	૨૫	૧૭–૨૦– ૬	...
૧૩	રવિ	૭	મઘા	૫૪	૨૫	૧૭–૨૪– ૩	...
૧૪	સોમ	૮	ઉ. ફા.	૫૪	૨૬	૧૭–૨૭–૫૯	મિથુનમાં સૂર્ય. **મિથુનસંક્રાન્તિ.**
૧૫	મંગળ	૯	હસ્ત	૫૪	૨૬	૧૭–૩૧–૫૬	...
૧૬	બુધ	૧૦	ચિત્રા	૫૪	૨૬	૧૭–૩૫–૫૨	**બુધ લોપ પશ્ચિમે**
૧૭	ગુરુ	૧૧	સ્વાતિ	૫૪	૨૭	૧૭–૩૯–૪૯	...
૧૮	શુક્ર	૧૨	વિશાખા	૫૪	૨૭	૧૭–૪૩–૪૫	...
૧૯	શનિ	૧૩	અનુ.	૫૫	૨૭	૧૭–૪૭–૪૨	**શુક્ર લોપ પશ્ચિમે**
૨૦	રવિ	૧૪	જ્યેષ્ઠા	૫૫	૨૮	૧૭–૫૧–૩૮	...
૨૧	સોમ	૧૫	મૂળ	૫૫	૨૮	૧૭–૫૫–૩૫	**દક્ષિણાયન. વર્ષાઋતુ બેઠી** આર્દ્રામાં સૂ
૨૨	મંગળ	૧	મૂળ	૫૫	૨૮	૧૭–૫૯–૩૨	વક્રગતિથી વૃશ્ચિકમાં ગુરુ.
૨૩	બુધ	૨	પૂ. ષા.	૫૫	૨૮	૧૮– ૩–૨૮	... [* ક્રાન્તિ ૨૩°–૨૬'–૪૫"
૨૪	ગુરુ	૩	ઉ. ષા.	૫૬	૨૮	૧૮– ૭–૨૫	...
૨૫	શુક્ર	૪	શ્રવણ	૫૬	૨૯	૧૮–૧૧–૨૧	...
૨૬	શનિ	૫	ધનિષ્ઠા	૫૬	૨૯	૧૮–૧૫–૧૮	...
૨૭	રવિ	૬	શત.	૫૭	૨૯	૧૮–૧૯–૧૪	...
૨૮	સોમ	૭	પૂ. ભા.	૫૭	૨૯	૧૮–૨૩–૧૧	...
૨૯	મંગળ	૭	ઉ. ભા.	૫૭	૨૯	૧૮–૨૭– ૭	વક્રગતિથી મૃગશાર્ષમાં બુધ. ઉ. ફા. માં ૧
૩૦	બુધ	૮	રેવતી	૫૮	૨૯	૧૮–૩૧– ૪	વક્રગતિથી મૃગશાર્ષમાં શુક્ર.
૧	ગુરુ	૯	અશ્વિની	૫૮	૨૯	૧૮–૩૫– ૧	**જુલાઇ ૧૯૪૮. શુક્ર દર્શન પૂર્વે.**
૨	શુક્ર	૧૦	ભરણી	૫૮	૨૯	૧૮–૩૮–૫૭	...
૩	શનિ	૧૧	કૃતિકા	૫૮	૨૯	૧૮–૪૨–૫૪	**બુધ દર્શન પૂર્વે**
૪	રવિ	૧૨	રોહિણી	૫૯	૨૯	૧૮–૪૬–૫૦	પૃથ્વીનું સૂર્યથી વધુમાં વધુ અંતર ૯,૪૪.૫
૫	સોમ	૧૩	મૃગ.	૫૯	૨૯	૧૮–૫૦–૪૭	પુનર્વસુમાં સૂર્ય. કન્યામાં મંગળ.
૬	મંગળ	૩૦	આર્દ્રા	૬૦	૨૯	૧૮–૫૪–૪૩	બુધ માર્ગી. ચંદ્ર લોપ.
૭	બુધ	૧	પુન.	૦	૨૮	૧૮–૫૮–૪૦	**આષાઢ ૨૦૦૪.** ચંદ્રની પરમ શીઘ્રગતિ. સ
૮	ગુરુ	૨	પુષ્ય	૧	૨૮	૧૯– ૨–૩૬	
૯	શુક્ર	૩	આશ્લેષા	૧	૨૮	૧૯– ૬–૩૩	...
૧૦	શનિ	૪	મઘા	૨	૨૮	૧૯–૧૦–૩૦	...
૧૧	રવિ	૫	પૂ. ફા.	૨	૨૮	૧૯–૧૪–૨૬	આર્દ્રામાં બુધ.
૧૨	સોમ	૬	ઉ. ફા.	૨	૨૮	૧૯–૧૮–૨૩	..
૧૩	મંગળ	૮	હસ્ત	૩	૨૮	૧૯–૨૨–૧૯	...
૧૪	બુધ	૯	ચિત્રા	૩	૨૮	૧૯–૨૬–૧૬	...
૧૫	ગુરુ	૧૦	સ્વાતિ	૪	૨૮	૧૯–૩૦–૧૨	કર્કમાં સૂર્ય **શુક્રનો ઉદય પૂર્વમાં**

પ્રત્યક્ષ દર્શન

મેથી જુલાઇના ગ્રહો

વસંત ઋતુના અંકમાં માર્ચથી મેના ગ્રહોની માહિતી આપી હતી. આ અંકમાં મેથી જુલાઈના ગ્રહો વિષે લખીશું.

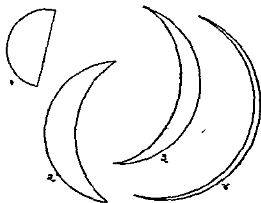
મંગળ–મેથી જુલાઇ સુધી આથમતો જોવામાં આવશે, પણ યામ્યોત્તર થતો કે ઊગતો જોવામાં આવશે નહિ મે માસમાં મંગળ રાત્રે બાર વાગે આથમતો જોવામાં આવશે. મે માસની શરૂઆતમાં મંગળ મઘાના યોગતારાની પશ્ચિમે હશે અને મેની **તા. ૧૬મીએ રાત્રે સાડાનવ વાગે તે મઘાના યોગતારાની સાથે યુતિ કરશે** આ સમયે ચંદ્ર મંગળ કરતાં ચાર અંશ પૂર્વમાં હશે. જૂનમાં તે રાત્રે અગિયાર વાગે આથમશે; અને તા. ૧૫ જૂનથી તા. ૧ જુલાઈ સુધી તે પૂર્વા અને ઉત્તરા ફાલ્ગુનીના ચોરસમાં હશે. જુલાઈ માસમાં તે રાત્રે ૧૦ વાગે આથમશે આ માસમાં મંગળ ફાલ્ગુનીના ચોરસથી પૂર્વ તરફ હશે. તા. ૨૯ એપ્રિલથી તા. ૫ જુલાઇ સુધી સિંહ રાશિમાં મંગળ રહે છે. અને તા. ૫ જુલાઇથી કન્યા રાશિમાં જાય છે.

બુધ–મે માસની તા. ૧૪મીએ રોહિણી, તા. ૨૨મીએ મૃગશીર્ષ અને તા. ૨૬મીએ આર્દ્રાતારાઓની પાસે સાંજે સાડાસાત વાગે આથમતો જોવામાં આવશે. તા. ૧૬ જૂને બુધનો પશ્ચિમમાં લોપ થશે, તે તા. ૩ જુલાઇએ પૂર્વમાં પરોઢે પાંચ વાગે આર્દ્રા તારાની પૂર્વમાં ઊગતો જોવામાં આવશે જુલાઇમાં તા. ૨૯મીએ પુનર્વસુમાં પરોઢે પાંચ વાગે તે ઊગતો જોવામાં આવશે. તા. ૧૧ જૂનથી બુધ વક્રી થઇ તા. ૬ જુલાઇ સુધી વક્રી રહે છે. આ ત્રણે માસ બુધ મેષ, વૃષભ, મિથુન અને કર્ક રાશિઓમાં રહે છે.

તા. ૨૯મી મેએ સૂર્ય–બુધનું પરમ પૂર્વ અંતર ૨૩ અંશ છે, અને તા. ૧૬મી જુલાઇએ પશ્ચિમ પરમ અંતર ૨૧ અંશ છે.

ગુરુ–મે માસમાં ગુરુ ઊગતો અને યામ્યોત્તર થતો જોવામાં આવશે. જૂન માસમાં સૂર્યાસ્તે ઊગતો રાત્રે બાર વાગે યામ્યોત્તર થતો અને સૂર્યોદયે આથમતો જોવામાં આવશે. જુલાઇ માસમાં રાત્રે દશ વાગે યામ્યોત્તર થતો અને પરોઢે ચાર વાગે આથમતો જોવામાં આવશે, પણ ઊગતો જોવામાં આવશે નહિ. મે માસમાં ગુરુ રાત્રે આઠ વાગે ઊગતો અને બે વાગે મૂળના તારાનો પૂર્વ યામ્યોત્તર થતો જોવામાં આવશે **તા. ૧૯ જૂને રાત્રે દશ વાગે મૂળના યોગ તારાની સાથે યુતિ કરશે**. તા. ૨૧ જૂને ચંદ્ર–ગુરુની યુતિ પરોઢે પાંચ વાગે મૂળના યોગતારાની પશ્ચિમે થશે આ દેખાવ સુંદર હશે જુલાઇ માસમાં ગુરુ રાત્રે દશ વાગે યામ્યોત્તર થતો અને પરોઢે ચાર વાગે આથમતો જોવામાં આવશે. આ ત્રણે માસ ગુરુ મૂળના યોગતારાની સહેજ પૂર્વ કે પશ્ચિમ તરફ રહે છે, અને વક્રી પણ છે.

શુક્ર–મે માસમાં શુક્ર આથમતો જોવામાં આવશે. મેની ૪થી તારીખે તે સહેજ પશ્ચિમે, રાત્રે નવ વાગે આથમતો જોવામાં આવશે. **તા. ૧૮મી મે એ શુક્રની પરમ તેજસ્વિતા દેખાશે.** આ દિવસમાં શુક્રનું સૌથી વધારે તેજ દેખાશે, અને તે બહુ સુંદર લાગશે. જૂન માસમાં તા. ૧૯મી સુધી લગભગ રાત્રે આઠ વાગે આથમતો જોવામાં આવશે અને તા. ૧૯મી જૂનથી પશ્ચિમમાંથી દેખાતો બંધ



દૂરબીનમાંથી જોતાં શુક્રનાં કળા અને કદ..
૧. એપ્રિલ ૧૫, ૨. મે ૨૫, ૩. જુલાઈ ૧૬,
૪. જુલાઇ ૪

થશે, તે તા. ૧ જુલાઇ સુધી તેનો લોપ રહેશે. જુલાઇ માસમાં તા. ૧૫મી સુધી પરોઢે પાંચ વાગે પૂર્વમાં ઊગતો જોવામાં આવશે અને ૧૫મી થી ૩૦મી સુધી પરોઢે ચાર વાગે પૂર્વમાં ઊગતો જોવામાં આવશે. તા. ૩ જૂનથી તા. ૧૬ જુલાઇ સુધી શુક્ર વક્ર (ઊલટી) ગતિથી (પૂર્વથી પશ્ચિમ તરફ) ચાલશે અને ત્યાર બાદ માર્ગી (સીધી) ગતિથી (પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ) ચાલશે. આ ત્રણે માસ શુક્ર મિથુન રાશિમાં રહે છે. **તા. ૩૧ મી જુલાઇએ શુક્રની ફરી પરમ તેજસ્વિતા દેખાશે.**

શનિ—આ ત્રણે માસ શનિ આથમતો જોવામાં આવશે પણ ઊગતો કે યામ્યોત્તર થતો જોવામાં આવશે નહિ. મે માસમાં રાત્રે અગિયાર વાગે તે મઘાના યોગતારાની પશ્ચિમે આથમશે. તા. ૧૫મી મેએ રાત્રે ૮ વાગે શનિ ફરતાં ચંદ્ર ત્રણેક અંશ પૂર્વમાં દેખાશે. જૂન માસમાં શનિ રાત્રે નવ વાગે અને જુલાઇ માસમાં આઠ વાગે આથમતો જોવામાં આવશે. તા. ૨૯મી જુલાઇએ પશ્ચિમમાંથી શનિ દેખાતો બંધ થશે. તે તા. ૫ સપ્ટેમ્બર સુધી લુપ્ત રહેશે.

હાલમાં મંગળ અને શનિ બંને મઘા નક્ષત્રની પશ્ચિમે પાસપાસે છે. આ ત્રણ માસમાં શનિ ગહુ થોડું જ ચાલશે, ત્યારે મંગળ દરરોજ પૂર્વ તરફ આગળ જઇને શનિથી કેટલો દૂર છે તે જુઓ.

× × ×

ચંદ્રદર્શન અને ચંદ્રની શૃંગોન્નતિ—ચંદ્ર અમાસ પછી સૌથી પહેલો દેખાય તેને ચંદ્રદર્શન કહે છે. તે વખતે તેનું ઉત્તર તરફનું કે દક્ષિણ તરફનું શીંગડું ઊંચું હોય તેને અનુક્રમે ઉત્તર કે દક્ષિણ શૃંગોન્નતિ કહે છે. શૃંગોન્નતિ કેટલી છે તેનું માપ અંશમાં અપાય છે.

ચંદ્રદર્શન—તા. ૧૦ મે ચંદ્રદર્શન, શૃંગોન્નતિ ઉત્તર ૨ અંશ. તા. ૮ જૂન ચંદ્રદર્શન, શૃંગોન્નતિ ઉત્તર ૪ અંશ. તા. ૭ જુલાઈ ચંદ્રદર્શન, શૃંગોન્નતિ ઉત્તર ૩ અંશ.

આ ત્રણે માસ અગસ્ત્યનો પણ અસ્ત રહે છે.

દક્ષિણાયન—તા. ૨૧મી જૂને મોટામાં મોટો દિવસ ૧૩ કલાક ૩૨ મિનિટનો અને રાત નાનામાં નાની ૧૦ ક. ૨૮ મિ. ની છે. આમ ગુજરાતમાં આખા વરસમાં દિવસ અને રાતની વધઘટ ૧૦॥ કલાકથી ૧૩॥ કલાક સુધીમાં થયા કરે છે. **—મણિશંકર શર્મા.**

નોંધ—આ લેખની સાથે ચિત્રો આપવાનો અમારો વિચાર હતો. અમારી યોજના એ હતી કે તારાઓની વચ્ચે **ગ્રહોને** મૂકી બતાવવા અને આ ત્રણ મહિના દરમિયાન તેઓના માર્ગ તેમાં દોરી બતાવવા, જેથી વાંચનારને કંઇક પ્રત્યક્ષના જેવો ખ્યાલ આવે. આવાં ચિત્રો અમે આ વખતે આપી શક્યા નથી તે માટે દિલગીર છીએ. આવતા અંકથી તે આપવાં શક્ય બને એવો પ્રયત્ન કરીશું. તે દરમિયાન વાચકને અમારી ભલામણ છે કે જો તે મુખ્ય મુખ્ય તારાઓને ઓળખતા ન હોય, તો 'તારકમંડળે' બહાર પાડેલી તારાઓની નકશાપોથી, 'સંદેશ પ્રત્યક્ષ પંચાંગ'માં યા 'ખગોળપ્રવેશ'માં અપાતો નક્ષત્રપટ વગેરેની મદદથી આ લેખમાં કહ્યા પ્રમાણે ગ્રહોના માર્ગ દોરે. વાચકનો વિશેષ પ્રવેશ હોય, તો 'સંદેશ' કે 'જન્મભૂમિ'નાં પ્રત્યક્ષ પંચાંગોની મદદથી તારાઓના નકશામાં તે ગ્રહોના માર્ગને દોરે અને તેને પ્રત્યક્ષ આકાશના અવલોકનની સાથે સરખાવે. આથી આકાશ અને પંચાંગ બંનેનો અભ્યાસ વધશે. **—હરિહર ભટ્ટ.**

વિકસતું વિશ્વ

સૂર્યમંડળમાંથી સંભળાતો રેડિયો ધ્વનિ

હજારો વરસથી આપણે એમ માનતા આવ્યા છીએ કે સૂર્ય, ચંદ્ર અને તારાઓમાંથી માત્ર પ્રકાશ અને ગરમી જ વ્યક્ત થાય છે. આ માન્યતાને આધારે આપણે સ્વર્ગને નામે ભિન્ન ભિન્ન પ્રકારની થોડી વાતો પણ કરી છે. ને તેને ધર્મમાં સ્થાન મળેલું છે. પરંતુ સમર્થ વૈજ્ઞાનિક ન્યૂટને સૌથી પ્રથમવાર જગતને સિદ્ધ કરી બતાવ્યું કે ગુરુત્વાકર્ષણના નિયમ અનુસાર સૂર્ય અને ચંદ્રના આકર્ષણને લીધે સાગરમાં

ભરતી ને ઓટ આવે છે. તે પછી અઢારમી સદીમાં મેલાસ નામના વૈજ્ઞાનિકે હવામાંથી ખરી પડેલા તારાઓનું સંશોધન કરીને કેટલીક નવી હકીકતો શોધી કાઢી હતી. પરંતુ હમણાં જ કેટલાક વૈજ્ઞાનિકોએ દુનિયાને અજાયબીમાં નાંખી દે તેવી નવી જ શોધો કરી છે. તે સૂર્યમાંથી નીકળતા એક ચોક્કસ પ્રકારના રેડિયો ધ્વનિ વિષેની છે. મી. હેલડેઇન નામના પ્રસિદ્ધ વૈજ્ઞાનિક તો આ સૂર્યમાંથી નીકળતા રેડિયો ધ્વનિ વિષે એમ પણ કહે છે કે એ અવાજો ત્યાંના કોઇ ફિરસ્તાઓના હશે. પણ તેઓ તે સાથે જ કહે છે કે ખરેખર એ કોનો ધ્વનિ છે એ તો આપણે જ્યારે રેડિયો ટેલીસ્કોપ શોધીને સૂર્યને તપાસીશું ત્યારે જ ખબર પડી શકશે. પરંતુ એક વાત તો આજે સ્પષ્ટ થઇ શકી છે કે રેડિયોદ્વારા નભોમંડળની શોધખોળમાં ક્રાંતિકારક નવું સંશોધન થવાની શક્યતા ખડી થઇ છે.

ત્યારે સૂર્યમાંથી નીકળતો ધ્વનિ એ શું છે? સામાન્ય રીતે તો આપણે ઘરના રેડિયોમાં ઘણીવાર જુદા જુદા પ્રકારના ખડખડાટવાળા અવાજો ઓચિંતા સાંભળીએ છીએ તેમાં ઘણુંખરું જ્યારે વરસાદનું ગાજવીજ સાથેનું તોફાન હોય છે, ત્યારે રેડિયોમાં વધારે અવાજો આવે છે. પરંતુ છેવટે એમ નક્કી થયું છે કે કેટલાક અવાજો તો આપણી આસપાસના વાતાવરણથીએ દૂર હોય એવા સ્થળેથી આવતા જણાયા છે.

થોડા સમય પૂર્વે જ ઓસ્ટ્રેલિયાના કેટલાક યુવાન વૈજ્ઞાનિકોએ રડારના યંત્રદ્વારા બહુ જ દૂરના અવાજોને શોધી કાઢવાનો પ્રયત્ન કર્યો છે ને તેમાં તેઓને ઘણી સફળતા મળી છે. તેઓએ શોધી કાઢ્યું છે કે સૂર્યમાંથી અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણો ઘણી મોટી સંખ્યામાં નીકળે છે. તેમાંનાં કેટલાંકને આપણે નરી આંખે જોઇ શકીએ છીએ ને કેટલાંકની છબી પાડી શકીએ છીએ તે ઉપરાંત સૂર્ય ને તેની આસપાસમાંથી એક ચોક્કસ પ્રકારનો ધ્વનિ પણ નીકળે છે. આ ધ્વનિ સૂર્ય, તારામંડળ, અને તારાઓનાં નાનાં જૂથોમાંથી નીકળતો જણાયો છે. એ પણ એક જાણવા જેવી વાત છે કે સૂર્ય કરતાં તારાનું તેજ શાંત હોવા છતાં તારામાંથી નીકળતા ધ્વનિ સૂર્યના ધ્વનિ જેવા જ લાગે છે.

સૂર્યમાંથી નીકળતા ધ્વનિના બે પ્રકાર જાણી શકાયા છે. તેમાંનો એક ધ્વનિ રેડિયો ઉપરના એક મીટર જેટલો ધીરો ને સ્થિર છે. જ્યારે બીજો ધ્વનિ રેડિયોના પાંચ મીટર જેટલો તીવ્ર જણાયો છે. આ તીવ્ર અવાજ તો સૂર્ય ઉપર જ્યારે વધારે પડતા મોટા ડાઘા દેખાય છે ત્યારે જ સાંભળી શકાય છે. જો અવાજની માફક જ સૂર્યના પ્રકાશમાં પણ ફેરફાર થતો હોત તો સાધારણ રીતે સૂર્યનો પ્રકાશ શુભ્રજ રહેત અને કોઇક વખતે એ બહુ જ લાલ બની જાત.

માર્ટિન નામના એક પ્રખર વૈજ્ઞાનિકે લંડનની રોયલ સોસાઇટીની એક સભા સમક્ષ પોતાનાં સંશોધનો અંગે એક અહેવાલ રજુ કરતાં જણાવ્યું હતું કે સૂર્યની આસપાસ બહુ જ ગરમ વાતાવરણ વ્યાપેલું છે એટલે, જ્યારે સૂર્યની ઉપરના ડાઘ નથી દેખાતા ત્યારે એ અતિશય ઉષ્ણ હવામાનના ઘર્ષણમાંથી પેદા થતા અવાજો રેડિયો ઉપર ઝીલી શકાય છે. પરંતુ જ્યારે સૂર્ય ઉપર ડાઘ દેખાય છે તે સમયે જુદા જ અવાજો રેડિયો પર સંભળાય છે. જેને અંગેનું સંશોધન થોડા વખત પછી સૂર્ય ઉપરના ડાઘા દેખાવાનો સંભવ હોવાથી થનાર છે. તે ઉપરાંત સૂર્યગ્રહણ વખતે પણ આ અંગે કેટલીક ઉપયોગી માહિતી હવે પછી એકત્ર થવાની છે. દુનિયાએ છેલ્લાં હજારો વરસમાં કદી નહિ સાંભળેલી અને જોએલી એવી અજાયબ પમાડે તેવી હકીકતો રેડિયાની મદદથી સૂર્ય અને તેની આસપાસના તારકમંડળો વિષે આજે શોધાય છે. તેથી સૌથી મોટા ફેરફાર તો આપણી સૂર્ય, ચંદ્ર, તારા વિષેની કલ્પનામાં થઇ જશે એવો પૂરો સંભવ છે. (પ્રજાબંધુ.)

યુરેનસનો નવો ચંદ્ર

યુરેનસ ગ્રહને ચાર ચંદ્ર છે એટલા સમાચાર આજ સુધી જાણીતા હતા. હમણાં નવા ખબર મળે છે કે યુરેનસને એક પાંચમો ચંદ્ર છે. એ ચંદ્ર હમણાં જ શોધાયો છે. એની વિગતો નીચે મુજબ છે.

મેકડોનાલ્ડ વેધશાળાના ૮૨ ઇંચ વાળા દૂરબીન વડે, ફેબ્રુઆરીની ૧૫ મી તારીખે લીધેલા ફોટોગ્રાફ પર ૧૭ મા વર્ગનો યુરેનસનો ઉપગ્રહ જડી આવ્યો છે. આ પછી માર્ચ ૧ લી તારીખે ફરી બે વાર ફોટોગ્રાફ લઇ એની પૂરી ખાતરી કરવામાં આવી છે. આ ઉપગ્રહનું યુરેનસથી અંતર લગભગ ૭૭,૦૦૦ માઇલનું છે. એ યુરેનસના બધા ચંદ્રોમાં સૌથી નજદીકનો ચંદ્ર છે. એનો ગ્રહની આજુબાજુ ફરવાનો કાળ ૩૦ કલાકનો ધારવામાં આવે છે. આ ઉપગ્રહને નરી આંખે જોવો શક્ય નથી. પણ બે કે ત્રણ મિનિટનો સમય આપી એનો સહેલાઇથી ફોટો લઇ શકાય છે.

કાલશાસ્ત્ર—૧૦

આકાશ સામે જોઇને વખત જાણવાની રીત

દુનિયામાં અત્યાર સુધીમાં વખત જાણવાનાં જે જે સાધન બન્યાં છે, તે બધાં સૂર્યની ગતિ ઉપરથી થયેલાં છે. સૂર્યોદય, સૂર્યાસ્ત, મધ્યાહ્ન કે મધ્યરાત્રિથી વખત માપવાની જુદી જુદી રીતો છે. સૂર્યની ગતિ સહેજ અનિયમિત હોવાથી અને યંત્રો એક સરખી ગતિમાં ફરતાં હોવાથી એકસરખા વખતની એટલે મધ્યમ કાળની કલ્પના માણસોને કરવી પડી, અને તેનો આરંભ સરાસરી સૂર્યોદય, સરાસરી મધ્યાહ્ન કે એવા કોઇ કલ્પિત સમયથી રાખવો પડયો. આપણાં ઘડિયાળોનું પણ આમ જ છે. તેથી દિવસે સૂર્યની સામે જોઇને દિશાઓની સામાન્ય સમજણ હોય તો લગભગ વખત જાણી શકીએ.

રાતે સૂર્ય દેખાતો નથી. અને આપણાં ઘડિયાળો એકંદરે સૂર્ય પ્રમાણે ચાલે છે, તેથી રાતે આકાશના તારા જોઇને વખત જાણવો જોઇએ. પણ બધાંને એ આવડતું નથી. આમ છતાં ખરું કહીએ તો દિવસે સૂર્યને જોઇને વખત જાણવા કરતાં રાતે તારાઓ ઉપરથી વખત જાણવો એ વધારે સહેલું છે, અને એ રીતે વખત વધારે સાચો પણ જાણી શકાય છે. પણ આ રીતની બહુ થોડાને ખબર હોય છે. અને તારાઓને ઓળખનાર પણ થોડા હોય છે. તેથી આ રીત ઘણાંને અઘરી લાગે છે.

આ રીતનો મુખ્ય સિદ્ધાંત આ પ્રમાણે છે. પૃથ્વી પોતાની ધરી ઉપર પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ ૨૩ કલાક ૫૬ મિનિટ અને ૪ સેકંડમાં એક આંટો ફરે છે; તેથી બધા તારાઓ દરરોજ બરાબર આટલા વખતને અંતરે ઊગતા, આથમતા અને યામ્યોત્તર થતા દેખાય છે. તેથી કોઈ પણ તારાનો કોઇ પણ દિવસનો ઊગવા વગેરેનો વખત બરાબર જાણવામાં આવે, તો તે ઉપરથી કોઈ પણ બીજા દિવસે તે જ બનાવ બનવાનો વખત હિસાબથી જાણી શકાય છે. અને એના આધારે વખત નક્કી કરી શકાય છે. તારાઓને બરાબર ઊગતી કે આથમતી વખતે જોઇ શકાતા નથી. ક્ષિતિજની ઉપર થોડીક ઊંચાઇએ તેઓ હોય ત્યારે જ તેઓને જોઈ શકાય છે; તેથી વ્યવહારૂ નજરે જોતાં યામ્યોત્તરનો બનાવ વધારે ઉપયોગી છે. વળી ગયા લેખમાં આપણે જોયું કે યામ્યોત્તર થવાથી માંડીને ઊગવા કે આથમવા સુધીમાં જુદા જુદા તારાઓને જુદો જુદો વખત લાગે છે; તેનો હિસાબ કરવો પડે, તેથી પણ ઊગવા આથમવા કરતાં યામ્યોત્તરનો હિસાબ વધારે સહેલો હોય છે.

તારાઓને એક દિવસના યામ્યોત્તરથી બીજા દિવસના યામ્યોત્તર સુધી ૨૩ કલાક, ૫૬ મિનિટ, ૪ સેકંડ લાગે છે તે આપણે જોયું. મોટે હિસાબે એમ કહી શકાય કે દરેક તારો દરરોજ ચાર મિનિટ અને દર મહિને બે કલાક વહેલો યામ્યોત્તર થાય છે. ટૂંકો હિસાબ કરવા માટે આ આંકડા કામના છે.

આપણે કોઇ પણ રાતે ગમે તે વખતે આકાશ તરફ જોઇએ, તો કયો તારો યામ્યોત્તર થાય છે એ કેવી રીતે જાણવું? એક વાત તો નક્કી છે કે કોઇ તારો બરાબર આપણા માથા ઉપર હોય તો તે યામ્યોત્તરવૃત્ત ઉપર જ હોય છે. કારણ કે યામ્યોત્તરવૃત્ત આપણા માથા ઉપર થઇને અને ધ્રુવના તારાઓમાં થઇને શુદ્ધ ઉત્તર-દક્ષિણ દિશામાં આવેલું છે. તેથી

કોઈ પણ વખતે આકાશમાં આપણું યામ્યોત્તરવૃત્ત ક્યાં આવ્યું તે સહેલાઇથી જાણી શકાય છે. તેની રીત એ છે કે ધ્રુવના તારાની સામે જોવું. ત્યાંથી આપણા માથાના બિંદુ સુધી જોતા આવવું, અને પછી પીઠ ફેરવીને પણ દિશા બરાબર જાળવી ગરદની ગોળીને માથા ઉપરના બિંદુથી બરાબર દક્ષિણ તરફ ક્ષિતિજ સુધી જોતા જવું. અહીં ખાસ યાદ રાખવાની બાબત એ છે કે ધ્રુવથી માથા ઉપરના બિંદુ સુધી અને ત્યાંથી દક્ષિણ ક્ષિતિજ સુધી એક જ અર્ધવર્તુળ થવું જોઇએ. આ વર્ણન શબ્દોમાં અટપટું લાગે છે. પણ પ્રત્યક્ષ ક્રિયામાં તદ્દન સહેલું છે, અને થોડા મહાવરાથી તેમાં કંઇ મુશ્કેલી રહેતી નથી.

હવે જુઓ કે બરાબર તમારા માથા ઉપર અથવા તેની બહુ જ નજીકમાં કોઇ તારો છે કે નહિ. જો ન હોય તો ઉપરની રીતે તેનાથી શુદ્ધ ઉત્તર કે દક્ષિણ તરફ અથવા તેની બહુ નજીકમાં એકાદ તારો પણ ખોળી કાઢો. આવો તારો હમ્મેશાં તમને મળશે, અને તારાઓનો પરિચય વધારશો તો આ કામ બહુ સહેલું થશે.

બરાબર યામ્યોત્તરવૃત્ત ઉપર તારો હોય એવું ભાગ્યે જ બનશે. તેથી યામ્યોત્તરની બહુ નજીકનો કોઇક તારો લઇ લો. આ તારો કેટલા વખત પછી યામ્યોત્તર થશે કે કેટલા વખત પહેલાં યામ્યોત્તર થયો હતો તેનો અંદાજ થોડા મહાવરાથી આવી જશે. એક દાખલો લેવાથી આ વાત સ્પષ્ટ થશે. ધારો કે આણંદમાં ૧લી જૂને રાતે આકાશ તરફ જોતાં શ્રવણનો તારો યામ્યોત્તરવૃત્ત ઉપર માલૂમ પડ્યો, તો કેટલા વાગ્યા હશે?

ગયા અંકમાં પૃ. ૬૯ ઉપર જણાવ્યું છે કે શ્રવણનો તારો ૩૦ સપ્ટેંબરે સ્થાનિક રાતના ૯ વાગે યામ્યોત્તર થશે. હવે ૧લી જૂનથી ૩૦ સપ્ટેંબર સુધી ત્રણ મહિના અને બે દિવસ થાય છે. ત્રણ મહિનાના ૬ કલાક અને બે દિવસની આઠ મિનિટ એ રાતના ૯ વાગ્યામાં ઉમેરવાથી વહેલી સવારના ૩ કલાક, ૮ મિનિટ આવે છે. આ આણંદનો સ્થાનિક સમય આવ્યો. હિંદુસ્તાનનો સ્ટાં. ટા. આ કરતાં ૩૮ મિનિટ આગળ છે તેથી સ્ટા. ટા. ૩ કલાક ૪૬ મિનિટ આવ્યો.

અહીં ૬ કલાક. ૮ મિનિટ ઉમેર્યાં છે, કારણ કે દરેક તારો રોજ ૪ મિનિટ વહેલો યામ્યોત્તર થાય છે, તેથી તારાઓ જૂન કરતાં સપ્ટેંબરમાં ૬ કલાક, ૮ મિનિટ વહેલા યામ્યોત્તર થાય (એટલે સપ્ટેંબર કરતાં જૂનમાં ૬ કલાક મોડા યામ્યોત્તર થાય). આ ઉપરથી ક્યારે ઉમેરવું કે બાદ કરવું-તે સમજાશે.

ઉપર જે મોટો હિસાબ આપ્યો તે કેટલો ખરો છે એ સૂક્ષ્મ ગણિતથી તપાસીએ. ગયા અંકમાં પૃ. ૬૬માં આપણને માલૂમ પડ્યુ કે આણંદમાં ૧લી એપ્રિલે શ્રવણનો તારો સવારે સ્ટાં. ટા. ૭ કલાક, ૪૯ મિનિટે યામ્યોત્તર થાય છે. ૧લી એપ્રિલથી ૧લી જૂન સુધી ૬૧ દિવસ થાય. ૨૪ કલાકમાંથી ૨૩ ક. ૫૬ મિ. ૪ સે. બાદ કરવાથી ૩ મિ. ૫૬ સે. આવે છે, તેથી દરેક તારો દરરોજ ૩ મિનિટ, ૫૬ સેકંડ વહેલો યામ્યોત્તર થાય છે.

તેને ૬૧ થી ગુણવાથી ૩ કલાક ૫ મિનિટ, ૫૬ સેકંડ એટલે ૪ કલાક લગભગ આવે છે તે ૭ કલાક, ૪૯ મિનિટમાંથી બાદ કરવાથી ૩ કલાક, ૪૯ મિનિટ સ્ટા. ટા. આવ્યો, આ સમય સૂક્ષ્મ છે, અને તે આપણા મોટા હિસાબથી ફક્ત ત્રણ મિનિટના તફાવતે આવેલ છે.

—હરિહર ભટ્ટ

નોંધ

તારા જોવાનો શોખ

તારા સાથેની મૈત્રી સનાતન શાંતિને સમજવાની અને અનુભવવાની મૈત્રી છે. પૃથ્વી પર રહેવા છતાંય પૃથ્વીથી ખગ ખગ દૂરના એ મિત્રો સાથે મન અને હૃદયદ્વારા મૂંગી વાતચીત થઇ શકે છે. પૃથ્વીના મિત્રો જે પરમ આનંદ આપવામાં નિષ્ફળ નીવડે છે તે આનંદ તારાઓ પાસેથી મળે છે.

કુદરતમાં જે શાશ્વત અને અવિનાશી તત્ત્વ છે

એની જાણ તારાઓનાં દર્શનથી જ થાય છે. તારા વિનાની રાત્રિ કેવી ફીકી લાગે છે! તારાઓને ઓળખતા હોઈએ કે ન ઓળખતા હોઈએ પણ સ્વચ્છ રાત્રે એમને જોતાં, યા રાતની મુસાફરીના સમયે એમનો સાથ મેળવતાં જીવન કેવું ભર્યું ભર્યું લાગે છે! તારાઓના ટમકવાની સાથે આપણા હૃદયમાં પણ આનંદની સેરો લહેરાય છે.

ગુજરાતમાં તારા-દર્શનનો શોખ દિન-પ્રતિદિન વધતો જાય છે એ આનંદની વાત છે. કેટલાંયે ભાઈબેનો આ સબંધે પત્રો લખી પોતાનું સમાધાન મંડળદ્વારા મેળવે છે. મંડળ એ બધાં ભાઈબેનોને શક્ય એટલી મદદ કર્યે જ જાય છે. અમે આવાં ભાઈબેનોને આગ્રહ પૂર્વક વિનંતી કરીએ છીએ કે તેઓ પોતાના આ વિષયનો ચેપ બીજાં ભાઈબેનોને લગાડે અને એ રીતે 'તારા જોવાના શોખ' ને ધીરેધીરે અભ્યાસનું રૂપ આપે.

નાનું દૂરબીન

મુંબઈથી શ્રી વાસુદેવભાઈ નીચે પ્રમાણે લખે છે:–મારી પાસે ૨½ ઈંચનું એક દૂરબીન છે. તારક મંડળના સભ્યો પૈકી જેમને એમાંથી આકાશ-દર્શન કરવું હોય તે મને જણાવે હું એ સભ્યો (અલબત્ત મુંબઈના જ)ને જરૂર મદદ કરીશ. મારું દૂરબીન ગમે તે સમયે વાપરવાની છૂટ છે.'

જે ભાઈબેનોની ઈચ્છા એ દૂરબીન અને શ્રી વાસુદેવભાઈ દ્વારા આકાશ-દર્શન કરવાની ઈચ્છા હોય તે એમને પત્ર લખી સમય જરૂર પૂછાવી લે. એમનું સરનામું C/o શ્રી વાસુદેવ પરેલ એન્ડ કું. ૧૦-૧૨ ડૉ. વિલ્સન સ્ટ્રીટ મુંબઈ ૪ છે

શ્રી વાસુદેવભાઈ દૂરબીન બનાવવાની કળા પણ જાણે છે. એમણે નાનાં દૂરબીન બનાવ્યાં છે. હમણાં એ એક દર્પણકાચ દૂરબીન બનાવી રહ્યા છે. જે સભ્યોને દૂરબીન બનાવવાનું જાણવાની ઈચ્છા હશે તેમને પણ એમના સંપર્કથી લાભ થશે.

એક નકશો

ઉત્તરધ્રુવની આજુબાજુના કેટલાક તારા દર્શાવતો એક નકશો આ અંકમાં છાપ્યો છે. એ નકશાની ધારે ૧ થી ૨૪ સુધીના આંકડા લખેલા છે. એ આંકડા નાક્ષત્ર કલાકના છે. નાક્ષત્ર દિવસના ૨૪ કલાક આપણા ઘડિયાળના ૨૩ ક. ૫૬ મિ. ૪ સેકંડ બરાબર થાય છે. આ કારણે તારા દરરોજ ચાર મિનિટ વહેલા ઊગતા અને આથમતા જણાય છે.

ચિત્રમાં જે સ્થિતિ છે તે મેની ૧૬ તારીખનું રાતના નવ વાગ્યાનું આકાશ દર્શાવે છે. આ સમયે નાક્ષત્ર ૧૨ કલાકવાળી રેખા યામ્યોત્તર પર છે. જુદા જુદા કલાક દર્શાવતી રેખાઓ કોઈપણ રાતે નવ વાગે ક્યારે યામ્યોત્તર થાય છે એનું કોષ્ટક ચિત્ર નીચે આપવામાં આવ્યું છે.

તારક મંડળ—આણંદ

(સ્થાપના ઇ. સ. ૧૯૪૫)

પ્રમુખ : હરિહર પ્રા. ભટ્ટ મંત્રીઓ: છોટુભાઈ શં. સુથાર, ગોરધનભાઈ શ. પટેલ

આકાશના તારા જોવાની, ઓળખવાની અને એમનાં અનેકવિધ રહસ્યો જાણવાની હોંસ પૂરી કરી શકાય એ હેતુથી અને ખગોળ વિજ્ઞાનમાં વેધકાર્ય અને સંશોધન પ્રવૃત્તિ કરી શકાય એ દૃષ્ટિથી તારકમંડળની સ્થાપના કરવામાં આવી છે.

મંડળની સામાન્ય પ્રવૃત્તિ નીચે મુજબની રહેશે

૧ ગુજરાતી ભાષાદ્વારા જનતામાં પ્રાથમિક ખગોળનું જ્ઞાન ફેલાવવું અને આ માટે પુસ્તક, પુસ્તિકા, ચોપાનિયાં, તારા–નકશા અને એવાં સહાયરૂપ પ્રકાશનો પ્રસિદ્ધ કરવાં.

૨ ખગોળ વિષયક એક દ્વિમાસિક ચલાવવું જેમા ખગોળ વિષયક લેખો, કાવ્યો, ચિત્રો, ફોટા, નકશા વ. આપવાં આ સિવાય ગુજરાત ભરમાં સ્થપાએલાં અને કામ કરતાં અનેક નાના મોટાં તારકમંડળોની પ્રવૃત્તિના સમાચાર આપવા ઉપરાંત, વાચકો અને જિજ્ઞાસુઓ તરફથી થએલાં પૂછપરછ અને વિચાર વિનિમયની સાથે સાથે આકાશ દર્શનની નોંધો અને સૂચનાઓ વ૦ આપવાં.

૩ ભાષણો અને મેજિકલેન્ટર્ન વ૦ સાધનોદ્વારા ખગોળજ્ઞાનનો ફેલાવો કરવો. બની શકે ત્યાં પ્રત્યક્ષ તારા દર્શન કરવાની વ્યવસ્થા કરવી.

૪ સમય સમયે ખગોળવિજ્ઞાનને લગતાં સાધનો વસાવી તેમજ તૈયાર કરી જનતાને એના ઉપયોગોનો લાભ આપવો.

૫ ખગોળવિષયક પુસ્તકો, નકશા, ચિત્રો, યંત્રો વ૦ નાં શક્ય હોય ત્યારે પ્રદર્શનો ગોઠવવાં.

૬ ખગોળના વિશેષ અભ્યાસીઓ અને લેખકોને માર્ગદર્શન આપવું.

૭ ખગોળજ્ઞાનનો ફેલાવો કરવા માટે જનતા તરફથી મળતાં દાન (રોકડ રકમ, યંત્ર યા પુસ્તકોના રૂપમાં) સ્વીકારવાં.

મંડળના સભ્ય

મંડળની વાર્ષિક સભ્ય ફી ઓછામાં ઓછી રૂ. ૫–૦–૦ છે. સભ્ય થનારને જે તે વર્ષનાં મંડળનાં પ્રકાશનો વિના લવાજમે આપવામાં આવે છે.

મંડળવિષયક અન્ય માહિતી માટે લખો, મંત્રી : તારક મંડળ–આણંદ

—તારક મંડળનાં પ્રકાશનો—

૧. વિશ્વ–દર્શન (તારક પરિચય)	નથી
૨. આકાશના તારા નકશા–છ તારા નકશાનો સંપુટ	રૂ. ૪–૦–૦
૩. ખગોળ પ્રવેશ	,, ૨–૮–૦
૪. ચંદ્ર	,, ૩–૦–૦

અમદાવાદના એજન્ટ: **ગૂર્જર ગ્રન્થરત્ન કાર્યાલય**

ગાંધી રસ્તો, **અમદાવાદ**

આકાશગંગા

સંપાદક મંડળ
હરિહર પ્રા. ભટ્ટ
મગનભાઈ પટેલ
છોટુભાઇ સુથાર (તંત્રી)



વર્ષ · ત્રીજું
અંક · પહેલો

દેવયાનીની નીહારિકા

ફોટો] [માઉન્ટ વિલ્સન વેધશાળા.

તારક મંડળ
ચરોતર એજ્યુકેશન સોસાયટી, આણંદ

આકાશગંગા

વર્ષ ૩ હેમંત '૪૮ અંક ૧



વિષય સૂચિ

સૂચના

૧. આ દ્વિમાસિક નવેમ્બર, જાન્યુઆરી, માર્ચ, મે, જુલાઈ અને સપ્ટેમ્બર મહિનાની ૮ મી તારીખે પ્રકટ થશે.

૨. પત્રવ્યવહાર કરતી વખતે ગ્રાહકોએ પોતાનો ગ્રાહક નંબર અવશ્ય નોંધવો.

૩. સરનામામાં ફેરફાર થાય તેના ખબર તરત આપવા.

૪. દ્વિમાસિકના ગ્રાહકો વર્ષની શરૂઆતથી નોંધાયેલા ગણાશે.

*

લવાજમ

દેશમાં ચાર રૂપિયા. પરદેશમાં ૮ શિલિંગ અથવા બે ડોલર. છૂટક નકલના બાર આના.

પૂંઠાપાનું — દેવયાનીની નીહારિકા

એમ ૩૧ના નામે ઓળખાતી આ નીહારિકા આપણા આકાશગંગા-વિશ્વની પાસેમાં પાસેનું તારા-વિશ્વ છે. આકાશગંગા વિશ્વની બહાર આવેલી નીહારિકાઓને બહિર્વિશ્વ નીહારિકાઓના નામથી ઓળખવામાં આવે છે. આ પ્રકારની નીહારિકાઓમાં, દેવયાની આપણી સૌથી નજદીકનું અને નરીઆંખે દેખાતું એક માત્ર તારા-વિશ્વ છે. દેવયાની નીહારિકાનું આપણાથી અંતર ૭,૫૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષનું છે.

બીજી કોઈ પણ નીહારિકા કરતાં આ નીહારિકાનો વધુ અભ્યાસ થઈ શક્યો છે. આટલે દૂર આવેલી આ નીહારિકામાં નવીન તારા, વૃષપર્વીય પ્રકારના રૂપવિકારી તારા અને એવી બીજી ઘણી નિશાનીઓ છે જે કારણે એનું અંતર માપી શકાયું છે. એટલું જ નહીં પણ એને લઈને અનંતનું ઊંડાણ માપવાનું શક્ય બની શક્યું છે.

ચિત્રમાં દેખાતાં બીજાં બે શ્વેત ટપકાં પૈકી વર્તુળાકાર (એમ. ૩૨) એક ગોળાકાર નીહારિકા છે જ્યારે લંબવર્તુળાકાર (એન. જી. સી. ૨૦૫) એક વામન નીહારિકા છે.

પ્રકાશક:— તારક મંડળ, આણંદ. વતી મંત્રી, ગોરધનભાઈ શનાભાઈ પટેલ, બી. એસ સી., એલ. એલ. બી.
મુદ્રક:—આશાભાઈ ગોરધનભાઈ પટેલ   મુદ્રણ સ્થાન:— ચરોતર પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, આણંદ.

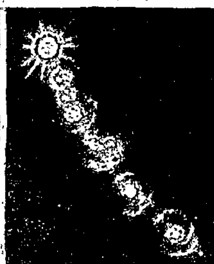
આકાશગંગા

ખગોળ વિજ્ઞાનનું દ્વિમાસિક

વર્ષ • ૩ | હેમંત ૧૯૪૮ (૨૪ ઓકટોબરથી ૨૧ ડિસેમ્બર) | અંક • ૧

આપણી પૃથ્વી





આપણી પૃથ્વીનો જન્મ સૂર્યમાળાના બીજા ગ્રહોની સાથે જ અને તેમના પ્રમાણે જ થયો છે. શરૂઆતમાં પૃથ્વી તપ્ત વાયુઓનો ગોળો હતી. પછી ધીમે ધીમે ઠરતા પ્રવાહી સ્વરૂપ થઈ. વધારે ઠરતાં ઘનીભવન થવા લાગ્યું અને બહારનો ભાગ જલદી ઠરતાં રસ ઉપર પાતળો પોપડો જામવા લાગ્યો. ધીરે ધીરે આ પોપડો જાડો થતો ગયો છે. આજની પૃથ્વીના પોપડાની જાડાઈ કોઈ ઠેકાણે વીસ માઈલ તો કોઈ ઠેકાણે ચાલીસ માઈલ જેટલી છે. આ પોપડાની નીચે હજી પ્રવાહી રસ વહી રહ્યો છે. અંદરનો એ પ્રવાહી રસ ઘણીવાર જ્વાળામુખી દ્વારા બહાર આવે છે.

પૃથ્વી પરનો આ પોપડો તૈયાર થતો હતો ત્યારે, તે, તેની નીચે આવેલા પ્રવાહી-રસ ઉપર તરતો હતો, અને આજે પણ તરે છે. પાણીમાં જેમ લાકડું વધારે ડૂબે છે અને બુચ ઓછો ડૂબે છે તેવી જ રીતે ગ્રેનાઈટ-ડાળમીંઢ જેવા પથ્થરો આ રસ પર તરતા રહી ઓછા ડૂબ્યા જ્યારે બેસૉલ્ટ જેવા પથ્થરો થોડા વધારે ડૂબ્યા અને લોખંડ જેવા પદાર્થો છેક તળીએ જઈ બેઠા. વધારે ઘનીભવન થતું ગયું તેમ તેમ પૃથ્વીના પોપડામાં કેટલેક ઠેકાણે ખાડા પડ્યા અને કેટલેક ઠેકાણે ટેકરા થયા. આ ખાડાઓના તળમાં મુખ્યત્વે ભારે બેસૉલ્ટ હતો જ્યારે પર્વતોમાં ડાળમીંઢ પથ્થર. પછી આ ખાડાઓ વરસાદનાં પાણીથી ભરાઈ જતાં સમુદ્રો અને મહાસાગરો બન્યા. આજે પણ મહાસાગરોનાં તળ બેસૉલ્ટ ખડકોનાં બનેલાં મળી આવે છે.

વરસાદથી જમીન ધોવાઈ જાય છે અને નદી મારફતે એ ધોવાણ ઘસડાઈને નદીના મુખ આગળ એકઠું થાય છે. આને કાંપ કહે છે. આ કાંપના થર દર વર્ષે વધતા જ જાય છે. પરિણામ એ આવે છે કે કાંપવાળી જગ્યાએ નીચે તરફનું દબાણ ઘણું વધી જાય છે. આ દબાણ પૃથ્વીના પોપડાની નીચે રહેલા પ્રવાહી રસ ઉપર અસર કરે છે. પરિણામે ભૂ-રસ દબાય છે અને તે કોઈ પણ સ્થળેથી બહાર નીકળી

આવવા પ્રયત્ન કરે છે. ભૂ-રસ ઘણું ભારે જવાળામુખ દ્વારા બહાર આવે છે. જ્વાળામુખ દ્વારા ન આવી શકે તો પોપડાના કોઈ નબળા પડને તોડીને બહાર આવે છે અને ત્યારે નવા ખડકો બને છે. અવાકી રસ ઉપર ઓછું દબાણ થાય તો ભૂ-રસને બહાર કાઢવા જેટલું જોર ન થતાં પોપડામાં થોડી માત્ર ધ્રુજારી પેદા થાય છે. આ ધ્રુજારીને આપણે ધરતીકંપ કહીએ છીએ.

પૃથ્વી ઉપર જડી આવતા પદાર્થોનું પૃથક્કરણ કરતાં પૃથ્વીનું બંધારણ નીચે મુજબ માલૂમ પડ્યું છે.

પ્રાણવાયુ	૫૦	ટકા
સિલિકા (રેતી)	૨૫	,,
એલ્યુમિનિયમ	૭	,,
લોખંડ	૫	,,
કેલ્શિયમ	૩	,,
પોટેશિયમ	૨·૫	,,
સોડિયમ	૨·૫	,,
બીજા પદાર્થો	૫	,,
કુલ	૧૦૦	





પૃથ્વી ૭૯૦૦ માઈલના વ્યાસવાળો પ્રચંડ ગોળો છે. આ ગોળો ૨૪ કલાકમાં એક આંટો પોતાની ધરીના આસપાસ ફરે છે. આમ ફરવાને કારણે દિવસ-રાત્રિ થાય છે. વળી આ અક્ષભ્રમણને પરિણામે પૃથ્વી ધ્રુવ આગળ ચપટી થઈ ગઈ છે અને વિષુવવૃત્ત આગળ ફૂલી ગઈ છે. પરિણામ એ આવ્યું છે કે વિષુવવૃત્તીય અને ધ્રુવીય વ્યાસમાં ૨૭ માઈલનો ફરક પડી ગયો છે. (વિષુવવૃત્ત આગળનો પૃથ્વીનો વ્યાસ ૭૯૨૬ માઈલનો છે જ્યારે ધ્રુવથી ધ્રુવ સુધીનો વ્યાસ ૭૮૯૯ માઈલનો છે.) અક્ષભ્રમણ ઉપરાંત પૃથ્વી સૂર્યની આસપાસ એક વર્ષમાં એક ચક્કર લગાવે છે. પૃથ્વીના સૂર્યની આજુબાજુ ફરવાના માર્ગને પૃથ્વીની કક્ષા કહે છે. પૃથ્વીની ધરી આ કક્ષા સાથે ૬૬°·૫ નો ખૂણો કરે છે. આને પરિણામે ઋતુઓ થાય છે.

પૃથ્વીના સપાટીનું ક્ષેત્રફળ ૧૯ કરોડ ૭૦ લાખ ચોરસ માઈલ છે. આ પૈકી ૫ કરોડ ૨૦ લાખ ચોરસ માઈલની જમીન છે જ્યારે બાકીના ૧૪ કરોડ ૫૦ લાખ ચો. મા.ના ભાગ ઉપર પાણી છે. જમીન અને પાણી સિવાય પૃથ્વીના પૃષ્ઠભાગ ઉપર ૬૦૦ માઈલ સુધી ઊંચે વાતાવરણ ફેલાએલું છે. વાતાવરણમાંથી પ્રાણીજીવનને આવશ્યક પ્રાણવાયુ અને વનસ્પતિને આવશ્યક કાર્બન ડાયોકસાઈડ મળે છે. વાતાવરણને લીધે જ વાદળ બંધાય છે. વાતાવરણ ન હોય તો વરસાદ પડે નહીં. ૬૦૦ માઈલ સુધી વિસ્તરેલું આ વાતાવરણ પૃથ્વીની નજીક અતિશય ઘટ્ટ છે અને પૃથ્વીથી ઊંચે જતાં વધુ ને વધુ પાતળું બનતું જાય છે. છેક છસો માઈલની ઊંચાઈએ તો એ નહિવત્ જેવું થઈ જાય છે. વાતાવરણના એક ઉપરના ભાગમાં માત્ર હાઈડ્રોજન અને હેલિયમ જેવા જ હલકા વાયુઓ છે.

વાતાવરણમાં રહેલા જુદા જુદા વાયુઓનાં પ્રમાણ નીચે મુજબ છે.

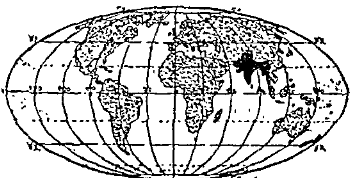
નાઈટ્રોજન	૭૮·૦૮	ટકા
ઓક્સિજન	૨૦·૯૪	,,
આરગન	૦·૯૪	,,
કાર્બન ડાયોકસાઈડ	૦·૦૩	,,
હાઈડ્રોજન	૦·૦૧	,,
નીઓન	૦·૦૦૧૨	,,
હેલિયમ	૦·૦૦૦૦૪	,,
પાણીની વરાળ	૦·૦ થી ૨·૬	,,

આ ઉપરાંત વાતાવરણમાં ધૂળની રજકણો હોય છે. આ રજકણોને લીધે જ વરસાદ પડે છે. પાણીની વરાળ વાતાવરણના માત્ર નીચલા થરમાં રહી શકે છે. કારણ જેમ વાતાવરણની ઊંચાઈ વધે છે તેમ તેનું

ઉષ્ણતામાન ઓછું થતું જાય છે. પરિણામ વાતાવરણનાં ઊંચેના થરમાં આવેલી વરાળ ઠરી જઈ પાણીના બિંદુઓના રૂપમાં ફેરવાઈ જાય છે અને વરસાદ રૂપે નીચે પડે છે.

સામાન્ય રીતે આપણે જમીનથી જેમ જેમ ઊંચે જઈએ છીએ તેમ તેમ ઉષ્ણતામાન ઓછું થતું જાય છે. પંદર માઈલની ઊંચાઈએ એ ૫૦° સે જેટલું થઈ જાય છે આ પરથી આપણને એમ લાગે કે વધારે ઊંચે જતાં ઉષ્ણતામાન વધારેને વધારે ઓછું થશે. પણ વાસ્તવમાં તેમ નથી. પંદરેક માઈલ પછી ઉષ્ણતામાન વધે છે અને સો માઈલની ઊંચાઈએ તો પાણી ઊકળવા જેટલું (૧૦૦° સે.) થઈ જાય છે. વધારે ઊંચાઈએ, લગભગ ૬૦૦ માઈલની ઊંચાઈએ – ૨૬૮° સે. (શૂન્યની નીચે ૨૬૮ અંશ) જેટલું ઉષ્ણતામાન છે.

૬૦૦ માઈલ સુધી ફેલાયેલા આ વાતાવરણમાંથી



* ज्योतिर्विलास (મરાઠી) પ્રકરણ ૧૩ ના આધારે.

લાંબું અને ટૂંકું

રોજનો વ્યવહારમાં, અમુક વસ્તુ લાંબી છે યા ટૂંકી છે એમ આપણે કહીએ છીએ. પણ વસ્તુતઃ એમ કહેવું વાજબી નથી. કોઈ વસ્તુ એકલપંડે લાંબી યા ટૂંકી હોતી નથી. એક ઉદાહરણ લઈએ. ફરવા જવાની લાકડી નાની છે અથવા ગોવાળની ડાંગ મોટી છે એમ કહીએ છીએ ત્યારે નાના યા મોટાપણાનું કોઈ સ્પષ્ટ માપ આપણા મનમાં હોય છે. ખરું?

નાનું અને મોટું યા લાંબું અને ટૂંકું સાપેક્ષ –એક બીજા પર આધાર રાખતી–બાબતો છે. લાકડી નાની છે એમ કહેવું અર્થહીન છે. લાકડી નાનીજ શા માટે? અને નાની તો કોનાથી નાની? આ પ્રશ્નો દર્શાવે છે કે 'નાની' એ કોઈની સરખામણીમાં નાની છે. મતલબ કે નાનાને કોઈ મોટા સાથેનો સંબંધ છે. આમ 'લાકડી નાની છે' એ કહેવાનો અર્થ એ થશે કે આપણી કલ્પનાની કોઈ અમુક લંબાઈની સરખામણીમાં લાકડીની લંબાઈ ઓછી છે.

પણ આપણી એ કલ્પનાવાળી એકમ લંબાઈનું માપ પણ હંમેશાં એકસરખું હોતું નથી. નાનપણમાં જોએલું અને મોટું ગણેલું તળાવ, મોટી ઉંમરે નાનું લાગે છે. બાળક અવસ્થામાં જોએલું અને ઘણું ઊંચું લાગતું મંદિર મોટી વયે તેવું લાગતું નથી. આમ થવાનું કારણ આપણી કલ્પિત ઊંચાઈ યા મોટાઈના ખ્યાલમાં ફરક પડવાનું છે. ગામનું તળાવ જોયા બાદ સરોવર જોઈએ તો સરોવરની સરખામણીમાં તળાવ સાવ નાનું લાગશે; પણ સમુદ્ર જોયા પછી તો તળાવ સાવ ખાડા જેવું લાગવા માંડશે. ખરી રીતે જોતાં તો એ પહેલાંવાળું જ તળાવ છે. પણ બીજા સાથે સરખાવતાં એના વિષેનો ખ્યાલ બદલાઈ જાય છે.

આ જ વાત ગામની પાસે આવેલા ટેકરા, ખડક યા પર્વત અને જંગલને લાગુ પડી શકે છે.

પૃથ્વીની જ વાત લઈએ. સાડા પાંચ ફૂટ ઊંચાઈવાળા માનવીના હિસાબે એ કેટલી મોટી છે?! અનેક મોટા મોટા પર્વતો અને મહાસાગરો એની પર આવેલા છે. આમ છતાંય સૂર્યના હિસાબે એ સાવ નાની છે. ખગોળ–શાસ્ત્રીઓ કહે છે કે તેર લાખ પૃથ્વીઓ ભેગી કરીએ ત્યારે એક સૂર્ય બની શકે. પૃથ્વીના હિસાબે સૂર્ય ઘણો જ મોટો છે. પણ એ જ સૂર્યનું એ મોટાપણું આકાશગંગા–વિશ્વના હિસાબે નાચીજ છે. બે અબજ સૂર્ય ભેગા કરીએ ત્યારે એક આકાશગંગા વિશ્વ બની શકે એમ છે. અને આવાં તો લાખો વિશ્વ અવકાશમાં આવેલાં છે. ક્યાં પૃથ્વી અને ક્યાં લાખો વિશ્વ સમાવતું બ્રહ્માંડ!! કોણ મોટું અને કોણ નાનું?

પણ ત્યારે, સ્વાભાવિક રીતે, આપણે નાના મોટાની જે સરખામણી કરીએ છીએ એ કયા માપના આધારે કરીએ છીએ?

એ માપ છે આપણું શરીર. શરીરની ઊંચાઈના પ્રમાણમાં આપણે નાની મોટી ઊંચાઈઓ માપીએ છીએ. અને આ હિસાબે ઝાડ અને ઘર ઊંચાં ગણાય છે જ્યારે ફૂલછોડ અને ઘાસ નીચાં. આ ઊંચાનીચાપણામાં પણ આગળ કહ્યા પ્રમાણે મનુષ્યની ઊંમરના હિસાબે ભેદ રહેશે. નાનું બાળક પલંગિયાને ઊંચું કલ્પશે જ્યારે મોટો બાળક એને સરસું અને પુખ્ત મનુષ્ય નીચું ગણશે. આમ આ બધાની પાછળ અમુક એક ચોક્કસ માપ (એકમ)ની માનસિક કલ્પના પડેલી જ છે કે જેની સરખામણીમાં બધું મપાય છે.

આપણાં સાપેક્ષ માપ મનુષ્યના શરીરને ખ્યાલમાં રાખીને મપાય છે એમ આપણે કહ્યું છે. વધુ વિચારતાં માલૂમ પડ્યું છે કે મનુષ્યનું (પુખ્ત ઊંમરના) માપ વિશ્વનું એક મધ્યમ માપ છે. વજનની (દળ) ની દૃષ્ટિએ વિશ્વનો ભારેમાં ભારે પદાર્થ તારો છે અને હલકામાં હલકો પરમાણુ. પરમાણુના વજનના હિસાબે મનુષ્યનું વજન $૧૦^{૨૭}$(૧ની પાછળ ૨૭ મીંડાં) પરમાણુ વજન જેટલું છે જ્યારે એક સામાન્ય તારાનું વજન $૧૦^{૨૮}$ (૧ની પાછળ ૨૮ મીંડાં) મનુષ્ય વજન જેટલું છે! અહીં મનુષ્યનું માપ એ સરખામણીનું માપ છે. પણ સાથેસાથ એ કેટલું અને કેવડું માપ છે એમ કહેવા માટે આપણી પાસે કશો જ જવાબ નથી. મનુષ્યના માપને બીજા માપની સરખામણીમાં (પરમાણુ કરતાં અમુક ગણું ભારે યા તારાના વજનના અમુક ભાગનું એમ) કહેવું પડે છે અને ત્યારે પણ પરમાણુનું વજન કેટલું એનો નિરપેક્ષ (વગર સરખામણીનો) કોઈ જવાબ નથી. જવાબ આપવો જ હશે તો આપણે એનો એ ચકરાવો ફરવો પડશે અને કહેવું પડશે કે તારાનું વજન પૃથ્વીના વજન કરતાં અમુક ગણું છે વગેરે.

મતલબ કે કોઈ પણ એક પદાર્થનાં નિશ્ચિત વજન, લંબાઈ, દૂરત્વ, કદ વ૦ કહેવા માટે આપણે એક વજનને બીજા વજનમાં, યા એક કદને બીજા કદમાં કહેતા હોઈએ છીએ; એમ જ કહોને કે આપણે સાપેક્ષ વાત કરતા હોઈએ છીએ.

જેવું વજન, લંબાઈ યા કદનું છે તેવું જ સમયનું પણ છે. આપણે સમયને કલાક, મિનિટ વ.માં માપીએ છીએ પણ જરા ઊભી પ્રશ્ન કરીશું કે કલાક એટલે શું ત્યારે જ આપણને એની સાપેક્ષતા સમજાશે. કલાક એ દિવસનો ચોવીસમો ભાગ છે. પણ ત્યારે દિવસનું શું? એનું માપ કેવી રીતે નીકળે છે? પૃથ્વી પોતાની ધરી ફરતો એક આંટો લગાવે છે ત્યારે એક દિવસ થાય છે. પણ દિવસની આ લંબાઈ હંમેશ માટે એકસરખી છે? મતલબ કે પૃથ્વીનું ધરીભ્રમણ હંમેશ માટે એકસરખું છે? વિજ્ઞાનિકો કહે છે કે એમ નથી. પ્રયોગો અને અવલોકનથી માલૂમ પડ્યું છે કે પૃથ્વીનું ધરીભ્રમણ દર સો વર્ષે સેકંડના સોમા ભાગ જેટલું વધે છે. પણ ત્યાં સવાલ થશે કે આ જણાયું શાના આધારે? જવાબ મળે છે–પૃથ્વીની દૈનિક ગતિને એની વાર્ષિક ગતિ સાથે સરખાવવાથી. તો શું પૃથ્વીનું વાર્ષિક પરિભ્રમણ કોઈ સ્થિર યા ચોક્કસ વાત છે ખરી? આનો જવાબ હા પણ થઈ શકે છે અને ના પણ. પણ એ માટે વાર્ષિક પરિભ્રમણની વાતને કોઈ બીજી વાત સાથે સરખાવવી પડશેને!

મતલબ કે આપણું કોઈ પણ માપ પોતાની રીતે સ્થિર, નિશ્ચિત યા નિરપેક્ષ નથી. આપણાં બધાં જ માપ–પછી એ ભલે લંબાઈ યા વજન યા યા કદ કે સમયનાં હોય–એક બીજા પર આધાર રાખતાં સાપેક્ષ માપ છે.

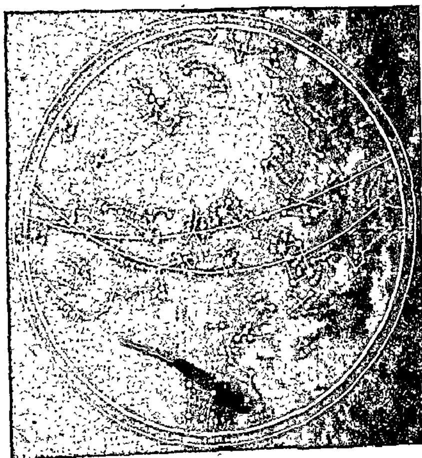
છોટુભાઈ સુથાર

આકાશના તારાનકશા*

તારકમંડળે પ્રકાશિત કરેલી આકાશની નકશા-પોથીમાં ૭ નકશા છે. તે પ્રમાણે આકાશ ચાર ચાર કલાકને અંતરે દેખાય છે. કયે વખતે આકાશ કયા નકશા પ્રમાણે દેખાશે તે બતાવવાનો આ લેખનો ઉદ્દેશ છે.

આ માટે પહેલાં કેટલીક પ્રાસંગિક બાબતો જાણવાની જરૂર છે. દરેક નકશો આખા આકાશનો અર્ધો ભાગ બતાવે છે, તેથી આ ૭ નકશાને બદલે અમુક જોડે નકશા મળીને આખું આકાશ બને છે. આ જોડકાં આ પ્રમાણે છેઃ– (૧) વસંત અને શરદ, (૨) ગ્રીષ્મ અને હેમંત, અને (૩) વર્ષા અને શિશિર. આ ત્રણ જોડકાંમાંથી કોઈ પણ એક જોડકું આપ્યું હોત, તો પણ એકંદરે આખા આકાશનો નકશો આવી જાત. કોઈપણ જોડકાંમાંથી એક નકશો જ્યારે દેખાય ત્યારથી બાર કલાકે બીજો નકશો દેખાય. આનું કારણ એ છે કે પૃથ્વી પોતાની ધરી ઉપર ૨૪ કલાકમાં એક આંટો ફરતી હોવાથી આખું આકાશ આપણી આજુબાજુ ૨૪ કલાકમાં એક આંટો ફરતું દેખાય છે.

આમ આ ૭ નકશાઓમાંથી અમુક જોડે નકશા વડે પણ આખું આકાશ બતાવી શકાત, છતાં નકશા વાપરનારની વધારે સગવડ ખાતર ૭ નકશા આપ્યા છે, જેથી તેમાં ચાર ચાર કલાકે દેખાતું આકાશ બતાવી શકાય. આકાશનો જે અર્ધો ભાગ આપણને કોઈ પણ વખતે દેખાય છે તે બાર કલાકમાં આથમી જાય છે અને તેની જગાએ આકાશનો બીજો અર્ધો ભાગ, જે અગાઉ દેખાતો નહોતો, તે દેખાય છે. આ ઉપરથી સમજાશે કે આ ૭ નકશાઓને તેઓના ક્રમમાં લઈએ, તો દરેક નકશામાંનો પશ્ચિમ તરફનો કેટલોક ભાગ ત્યાર પછીના નકશામાં હોતો નથી, પણ તેના બદલામાં પૂર્વ તરફ કેટલોક

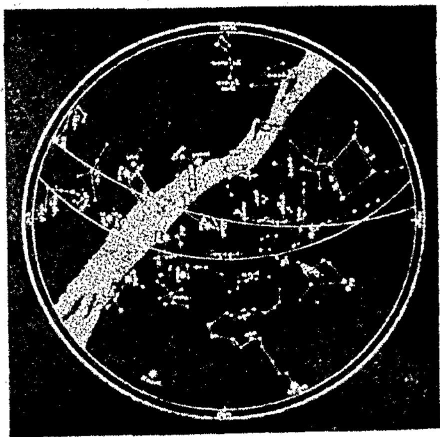


વસંત ઋતુનું આકાશ

* આ લેખમાં આપેલાં ચિત્રો ત્રણ ઋતુના તારા-નકશા દર્શાવે છે. તારક મંડળે પ્રસિદ્ધ કરેલા નકશા ૧૩×૧૩ ઇંચ માપના મોટા નકશા છે. એ બધા આ લેખમાં આપેલા નકશાઓ કરતાં વધુ માહિતીવાળા અને અદ્યતન છે.

નીચા ભાગ વધેલો માલૂમ પડે છે. આનું કારણ એ છે કે પશ્ચિમ તરફનો ઘટેલો ભાગ આથમી ગયો છે અને પૂર્વ તરફનો વધેલો ભાગ નવો ઊગ્યો છે.

કોઈ પણ દિવસના કોઈ પણ વખતે આકાશ કયા નકશા પ્રમાણે દેખાશે તે જાણવા માટે આ સાથે એક કોષ્ટક આપ્યું છે. તેમાં આબુંદમાં **વસંતનો** નકશો દેખાવાના સમયો આપ્યા છે. તેમાં આપેલી તારીખો પાંચ પાંચ દિવસને અંતરે આપી છે. **અને તારા દરરોજ ચાર મિનિટ વહેલા ઊગે છે** એ યાદ રાખવું. જેથી તમારી તારીખ કોષ્ટકમાં ન હોય, તો કોષ્ટકની તારીખથી એક કે બે દિવસ વહેલી કે મોડી તમારી તારીખ હોવી જોઈએ અને તે મુજબ ૪ કે ૮ મિનિટ કોષ્ટકના સમયમાં ઉમેરવાથી કે બાદ કરવાથી તમારી તારીખ માટેનો સમય આવશે. નીચે આપેલા ઉદાહરણ (પૃ. ૭) ઉપરથી આ વાત સ્પષ્ટ થશે.



શિશિર ઋતુનું આકાશ

જેટલા અંશ કેન્દ્રની ઉત્તરે તારા વધારે ઊંચે દેખાશે અને દક્ષિણ તરફ તેટલા અંશ દક્ષિણ તરફ પાસેના દેખાશે અને એક દક્ષિણ ક્ષિતિજ તરફથી તેટલા અંશમાં આવેલા તારાઓ નહિ દેખાય. આબુંદ કરતાં જેટલો અક્ષાંશ ઓછો હશે તેટલા અંશ ઉત્તરના તારાઓ આ કરતાં નીચે દેખાશે અને નકશામાં નહિ દોરેલા એવા કેટલાક નવા તારા એક દક્ષિણ ક્ષિતિજ ઉપર દેખાશે.

જો તમારે આબુંદ સિવાયના ગામ વિષે જાણવું હોય, તો તમારું ગામ આબુંદથી જેટલું પૂર્વ કે પશ્ચિમ તરફ હશે તેટલો સમય વહેલો કે મોડો થશે. આનો નિયમ સૂર્યોદય કે સૂર્યાસ્તના જેવો જ છે.

આબુંદના રેખાંશ ૭૩ છે. એક રેખાંશે ચાર મિનિટનો ફરક પડે છે. પૂર્વ તરફ તારાદર્શન વહેલું અને પશ્ચિમ તરફ મોડું થાય છે. આ વાત પણ એ જ ઉદાહરણથી સ્પષ્ટ થશે.

આમ 'વસંત'નો નકશો દેખાવાનો સમય આપ્યો. તેમાં ૪, ૮, ૧૨, ૧૬ અને ૨૦ કલાક ઉમેરવાથી અનુક્રમે 'ગ્રીષ્મ, વર્ષા, શરદ, હેમંત અને શિશિર'ના નકશા દેખાવાના સમયો આવશે. આમાંથી જે સમયો દિવસના ભાગમાં પડતા હશે, ત્યારે નરી આંખે તારા નહિ દેખાય એ દેખીતું છે.

આ નકશા આબુંદના અક્ષાંશ ૨૪ના છે. અને તેથી આખા ગુજરાતને સામાન્ય રીતે તે કામ આવશે. આબુંદ કરતાં જેટલા અક્ષાંશ વધારે હશે,

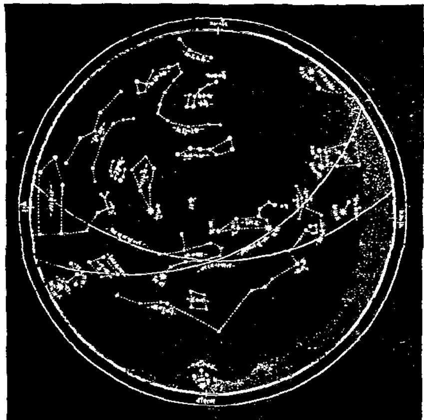
કોષ્ટકના કલાકો મધ્યરાત્રિથી ગણેલા છે. અંગ્રેજી તારીખ મધરાતે બદલાય છે. બપોરના ૧, ૨ વગેરે કલાકોને ૧૩, ૧૪, વગેરે ગણેલા છે. રાતના ૧૨ વાગ્યાને ૦ કલાક ગણેલ છે.

ઉદાહરણ: દ્વારકામાં નવેંબરની ૨૦ મી તારીખે રાતે ૧૦ ક. ૧૭ મિ. (સ્ટાં. ટા.) એ આકાશ કેવું દેખાશે? (દ્વારકાના રેખાંશ ૬૯ અને અક્ષાંશ ૨૨। છે.

કોષ્ટકમાં નવેંબરની ૨૨ મી માટે ૪ ક. ૪૩ મિ. (સ્ટાં. ટા.) આપેલ છે તે ઉપરથી નવેંબરની ૨૦ મી માટે ૪ ક ૫૧ મિ. આવ્યા. આ આંકડા આણંદ માટેના છે. આણંદના રેખાંશ ૭૩ અને દ્વારકાના ૬૯ છે, તેથી દ્વારકા આણંદથી પશ્ચિમે ૪ અંશ = ૧૬ મિનિટ છે, તે આણંદના સમય ૪ ક. ૫૧ મિ. માં ઉમેરવાથી ૫ ક. ૭ મિ., તે દ્વારકામાં 'વસંત' નો નકશો દેખાવાનો સમય આવ્યો. આ ઉપરથી છએ નકશા દેખાવાના સમયો (સ્ટાં. ટા.) નીચે પ્રમાણે છે.

વસંત ૫ ક. ૭ મિ., ગ્રીષ્મ ૯ ક. ૭ મિ., વર્ષા ૧૩ ક ૭ મિ., શરદ ૧૭ ક. ૭ મિ, હેમંત ૨૧ ક. ૭ મિ., અને શિશિર ૧ ક. ૭ મિ.

આપણને આપેલો સમય રાતના ૧૦ ક. ૧૭ મિ. એટલે ૨૨ ક. ૧૭ મિ. છે. આ આંકડો ઉપરના હેમંત અને શિશિર માટે આપેલા આંકડાની વચ્ચેનો છે, પણ તે હેમંતની વધારે નજીક છે. તેથી આપેલે સમયે આકાશ લગભગ હેમંતના નકશા જેવું દેખાશે, પણ તેનો પશ્ચિમ તરફનો થોડો ભાગ આથમી ગયો હશે અને તેને બદલે પૂર્વ તરફ થોડોક નવો ભાગ ઊગ્યો હશે, આ ભાગ શિશિરના નકશામાં પૂર્વ તરફ માલૂમ પડશે. આપણા માથા ઉપરના બિંદુથી ક્ષિતિજ સુધીમાં આકાશનો જેટલો ભાગ આવે છે, તેના ૭મા ભાગ જેટલો આ ભાગ છે. આટલો ભાગ પશ્ચિમમાં આથમ્યો છે અને પૂર્વમાં ઊગ્યો છે. પશ્ચિમ તરફના બધા



ગ્રીષ્મ ઋતુનું આકાશ

તારા આટલા ઊંચા આવ્યા છે. ઇષ્ટ સમયના આકાશમાં અને હેમંતના નકશામાં આટલો ફરક માલૂમ પડશે.

જો બહુ ઝીણવટની જરૂર ન હોય, તો આણંદ માટે દોરેલા આ નકશા કંઈપણ ફેરફાર વિના આખા ગૂજરાતને માટે ચાલશે. આ વાત બતાવવા માટે આણંદથી ગુજરાતનું સૌથી દૂરનું ગામ દ્વારકા મેં પસંદ કર્યું છે. આપણે ઉપર જોયું કે આથી માત્ર ૧૬ મિનિટનો ફરક પડે છે. ઇષ્ટ તારીખની નજીકમાં નજીક એવી કોષ્ટકમાં આપેલી તારીખ લઈએ તો

વધુમાં વધુ ૮ મિનિટનો બીજો ફરક પડે. આ તો ગુજરાતના કોઈ પણ સ્થળે ૧૬+૮=૨૪ મિનિટ ઉપરથી જણાય છે કે કોષ્ટકનો જ આંકડો લઈએ, કરતાં વધારે ફરક નહિ આવે.

નકશાપોથીના 'વસંત'ના નકશો આણંદમાં દેખાવાનો સ્ટાંડર્ડ ટાઇમ

આમાં ૪, ૮, ૧૨, ૧૬ અને ૨૦ કલાક ઉમેરવાથી અનુક્રમે 'ગ્રીષ્મ, વર્ષા, શરદ, હેમંત અને શિશિર'ના નકશા દેખાવાના સમયો આવશે.

	તા.	ક. મિ. (સ્ટાં.)		તા.	ક. મિ. (સ્ટાં.)		તા.	ક. મિ. (સ્ટાં)		તા.	ક. મિ. (સ્ટાં)
જાન્યુ.	૧	૨– ૪		૬	૧૯–૫૦		૧૦	૧૩–૩૫		૧૩	૭–૨૧
	૬	૧–૪૪		૧૧	૧૯–૩૦		૧૫	૧૩–૧૫		૧૮	૭– ૧
	૧૧	૧–૨૪		૧૬	૧૯–૧૦		૨૦	૧૨–૫૬		૨૩	૬–૪૧
	૧૬	૧– ૪		૨૧	૧૮–૫૦		૨૫	૧૨–૩૬		૨૮	૬–૨૧
	૨૧	૦–૪૫		૨૬	૧૮–૩૧		૩૦	૧૨–૧૬	નવે.	૨	૬– ૨
	૨૬	૦–૨૬	મે	૧	૧૮–૧૧	ઑગ.	૪	૧૧–૫૭		૭	૫–૪૨
	૩૧	૦– ૬		૬	૧૭–૫૧		૯	૧૧–૩૭		૧૨	૫–૨૨
ફેબ્રુ.	૫	૨૩–૪૬		૧૧	૧૭–૩૧		૧૪	૧૧–૧૭		૧૭	૫– ૨
	૧૦	૨૩–૨૬		૧૬	૧૭–૧૧		૧૯	૧૦–૫૭		૨૨	૪–૪૩
	૧૫	૨૩– ૬		૨૧	૧૬–૫૨		૨૪	૧૦–૩૮		૨૭	૪–૨૩
	૨૦	૨૨–૪૭		૨૬	૧૬–૩૩		૨૯	૧૦–૧૮	ડિસે.	૨	૪– ૩
	૨૫	૨૨–૨૭		૩૧	૧૬–૧૩	સપ્ટે.	૩	૯–૫૮		૭	૩–૪૩
માર્ચ	૨	૨૨– ૭	જૂન	૫	૧૫–૫૩		૮	૯–૩૮		૧૨	૩–૨૪
	૭	૨૧–૪૮		૧૦	૧૫–૩૩		૧૩	૯–૧૯		૧૭	૩– ૪
	૧૨	૨૧–૨૮		૧૫	૧૫–૧૩		૧૮	૮–૫૯		૨૨	૨–૪૪
	૧૭	૨૧– ૮		૨૦	૧૪–૫૪		૨૩	૮–૪૦		૨૭	૨–૨૪
	૨૨	૨૦–૪૮		૨૫	૧૪–૩૪		૨૮	૮–૨૦	જાન્યુ.	૧	૨– ૪
	૨૭	૨૦–૨૯		૩૦	૧૪–૧૪	ઑક્ટો.	૩	૮– ૦			
એપ્રિ.	૧	૨૦– ૯	જુલા.	૫	૧૩–૫૫		૮	૭–૪૦			

હરિહર ભટ્ટ

આકાશદર્શન ઘેલો

મારો રસ જુદા જ પ્રકારનો છે. આકાશને નિહાળતાં જે અનંતતાનો, સ્વચ્છતાનો, નિયમનનો, ભવ્યતાનો ખ્યાલ આવે છે એ આપણને શુદ્ધ કરે છે. ગ્રહોને અને તારાઓને પહોંચી શકીએ અને ત્યાં પણ ભલે કદાચ પૃથ્વીના સારા નરસાનો અનુભવ થાય છે તેવો થાય, પણ દૂરથી તેમાં જે સૌંદર્ય રહેલું છે અને ત્યાંથી જે શીતળતા છૂટી રહી છે તેની શાંત અસર પડે છે, તે મને અલૌકિક લાગે છે. અને આકાશની સાથે આપણું અનુસંધાન કરીએ, એટલે આપણે ગમે ત્યાં બેઠા હોઈએ તેની કાંઈ હરકત ન રહી, એ તો ઘેર બેઠાં ગંગા આવ્યા જેવું થયું. આ બધા વિચારોએ મને આકાશદર્શન ઘેલો કરી મૂક્યો છે. અને તેથી મારા સંતોષ પૂરતું જ્ઞાન મેળવી રહ્યો છું. ગાંધીજી

શ્રી કાકા સાહેબને એક પત્રમાં]

[મહાદેવભાઈની ડાયરી પૃ. ૩૨૩

(૮)

રાજ - ખગોળ - શાસ્ત્રી.

ડર્બીશાયર પરગણાના ડેન્બી ગામમાં સોળસો છેંતાળીસના ઓગસ્ટના ૧૯માં દિવસે, નાજુક અને નરમ જહોન ફ્લેમસ્ટીડનો જન્મ થયો. એનો બાપ હતો દેવસ્થાનનો એક નાનો વેપારી.

દુબળા-પાતળા ને નાજુક શરીરને લીધે સોળમે વર્ષે ગણિતનો એકડો ઘૂંટવાનું કામ શરૂ થયું. ગણિતના આંકડા સાથે ખગોળનો રસ પણ ઘૂંટાતો જતો હતો. એ રસે પ્રેરાઇ જહોને એક તુરીય-યંત્ર બનાવ્યું. વેધ લેવા માંડ્યા પણ બીચારૂં શરીર મહેનત કરવાની ઘસીને ના પાડતું હતું. છતાં એણે ગબડાવ્યે રાખ્યું. વીસમે વર્ષે સીત્તેર તારાનું તારા-પત્રક બનાવ્યું, સૂર્ય-ગ્રહણની નોંધ કરી અને ત્રેવીસ-ચોવીસમે વર્ષે ગુરુ અને મંગળની ગતિ ગાપી-પિધાનની નોંધ કરી– બધો અહેવાલ રોયલ સોસાયટીને મોકલી આપ્યો. રોયલ સોસાયટીએ નાનકડા જુવાન ખગોળશાસ્ત્રીની ગણતરી અને કાર્યશક્તિથી આશ્ચર્યમુગ્ધ થઇ કેમ્બ્રિજ વિદ્યાપીઠનાં દ્વાર ખોલી એનું સન્માન કર્યું.

× × ×

અને એ વિદ્યાપીઠમાં ભણવા ગયો. અઠ્ઠાવીસમે વર્ષે ભણી-ગણીને ફ્લેમસ્ટીડ વિદ્યાપીઠનાં પગથીઆં ઊતરતો હતો. સામેથી આવતા સેંટ પીઅરી નામના ફ્રેન્ચ વૈજ્ઞાનિક સાથે એની મુલાકાત થઈ અને એ બંને લંડનના સૂક્ષ્મ અક્ષાંશ માપવાની ચર્ચા કરવામાં ગૂંથાઈ ગયા.

'તમારી વાત સાચી પણ અક્ષાંશ માપવા માટે આપણી પાસે સૂક્ષ્મ સાધનો નથી – એક પણ વેધશાળા નથી. એટલે તમારી વાત હાલ તો અશક્ય છે.'

'તો તમે વેધશાળા ઊભી કરો - યંત્રો - વસાવો.'

'પણ પૈસા ક્યાં છે?' પ્રશ્ન પૂછાતો હતો.

'રાજાને મળો. અમીર ઉમરાવોને મળો. કંઇક રસ્તો નીકળશે' જવાબ મળ્યો.

ને ફ્લેમસ્ટીડની આગેવાની હેઠળ એક પ્રતિનિધિ-મંડળ રાજા ચાર્લ્સને મળ્યું: જક્કી ચાર્લ્સને ગળે વાત ઊતરી. એણે મંજૂરી આપી: પાંચસો પાઉન્ડ આપ્યા. ટિલબરી કિલ્લાનાં લોઢું, લાકડાં ને ઈંટો આપ્યાં. ટાવરના જૂના દરવાજાનો કાટમાળ આપ્યો. અને આમ રાજવી વેધશાળાનો પાયો નંખાયો. એ હતો '૧૬૭૫ના ઓગસ્ટનો દસમો દિવસ. ૧૬૭૮ માં એ વેધશાળા તૈયાર થઇ ગઈ અને ફ્લેમસ્ટીડે કામ શરૂ કર્યું. અતિશય ટૂંકા પગારને લીધે તેમજ બેહદ ખગોળની ઉપાસનાને લીધે એનું શરીર ઘસાવા માંડ્યું. ઘસાતા શરીરે ચાલીસ વર્ષ સુધી— જિંદગીના આખરી શ્વાસ સુધી— માત્ર તારા-પત્રક માટે એણે વેધ લીધા કર્યા. ૩૦૦૦ તારાનું સૂક્ષ્મતમ તારા-પત્રક તૈયાર કર્યું! પણ કમનસીબે એ પત્રક એના મૃત્યુ પછી દસમે વર્ષે પ્રકાશન પામ્યું.

× × ×

વેધશાળાના બંધારણ ઉપર ચર્ચા કરતાં ન્યૂટન સાથે પણ ઝઘડી પડેલ અને ઝઘડો આજીવન ટકાવી રાખનાર ફ્લેમસ્ટીડ ઇસુના સત્તરસો ઓગણીસમા વર્ષના છેલ્લા માસના છેલ્લા દિવસની મધ્યરાત્રિએ છેલ્લો શ્વાસ લઇ નશ્વર દેહનો ત્યાગ કરી ગયો.

જહોન ફ્લેમસ્ટીડ:

જન્મ: ૧૯ ઓગસ્ટ ૧૬૪૬. રવિવાર.
મૃત્યુ: ૩૧ ડિસેમ્બર ૧૭૧૯. રવિવાર.

—વાસુદેવ પરેલ

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તારીખ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	સૂર્ય ઉ. ૬	સૂર્ય અ. ૧૭	સાંપાતિક કાલ ક. મિ. સે.	૯ નવેમ્બરથી ૧૨ ડિસેમ્બર '૪૮ વિશેષ
૯	મંગળ	૮	ધનિષ્ઠા	૫૧	૫૭	૩-૧૧-૨૯	
૧૦	બુધ	૯	શત.	૫૧	૫૭	૩-૧૫-૨૬	...
૧૧	ગુરુ	૧૦	પૂ. ભા.	૫૨	૫૭	૩-૧૯-૨૨	
૧૨	શુક્ર	૧૧	પૂ. ભા.	૫૩	૫૬	૩-૨૩-૧૯	**દેવ ઊઠી એકાદશી**
૧૩	શનિ	૧૨	ઉ. ભા.	૫૩	૫૬	૩-૨૭-૧૬	...
૧૪	રવિ	૧૩	રેવતી	૫૪	૫૫	૩-૩૧-૧૨	...
૧૫	સોમ	૧૪	અશ્વિની	૫૫	૫૪	૩-૩૫- ૯	**વૃશ્ચિકમાં સૂર્ય** ક. ૧૭-૪૧. ચિત્રામાં શુક્ર ક. ૨-૫૦
૧૬	મંગળ	૧૫	ભરણી	૫૫	૫૪	૩-૩૯- ૫	**દેવદિવાળી**
૧૭	બુધ	૧	કૃત્તિકા	૫૬	૫૪	૩-૪૩- ૧	મૂળ અને ધનુમાં મંગળ ક. ૨૨-૨
૧૮	ગુરુ	૨	રોહિણી	૫૬	૫૪	૩-૪૬-૫૮	
૧૯	શુક્ર	૩	મૃગ.	૫૭	૫૪	૩-૫૦-૫૪	અનુરાધામાં સૂર્ય ક. ૧-૩. વિશાખામાં બુધ ક. ૩-૫૪
૨૦	શનિ	૪	આર્દ્રા	૫૮	૫૪	૩-૫૪-૫૧	તુલામાં શુક્ર ક. ૧૪-૩
૨૧	રવિ	૫	પુન.	૫૮	૫૩	૩-૫૮-૪૭	**બુધ લોપ પૂર્વે**
૨૨	સોમ	૬	પુષ્ય	૫૯	૫૩	૪- ૨-૪૪	
૨૩	મંગળ	૭	આશ્લેષા	૫૯	૫૩	૪- ૬-૪૦	
૨૪	બુધ	૮	મઘા	૦	૫૩	૪-૧૦-૩૭	...
૨૫	ગુરુ	૯	પૂ. ફા.	૧	૫૩	૪-૧૪-૩૩	વૃશ્ચિકમાં બુધ ક. ૧૦-૪૮
૨૬	શુક્ર	૧૦	ઉ. ફા.	૨	૫૩	૪-૧૮-૩૦	સ્વાતિમાં શુક્ર ક. ૦-૫૪
૨૭	શનિ	૧૧	ચિત્રા	૨	૫૨	૪-૨૨-૨૬	અનુરાધામાં બુધ ક. ૧૩-૩૫
૨૮	રવિ	૧૩	સ્વાતિ	૩	૫૨	૪-૨૬-૨૩	...
૨૯	સોમ	૧૪	વિશાખા	૪	૫૨	૪-૩૦-૨૦	...
૩૦	મંગળ	૩૦	અનુ.	૫	૫૨	૪-૩૪-૧૬	...
૧	બુધ	૧	જ્યેષ્ઠા	૫	૫૨	૪-૩૮-૧૩	**માગશર ૨૦૦૫. ડિસેંબર '૪૮.** મંગળગુરુની યુતિ
૨	ગુરુ	૨	મૂળ	૬	૫૩	૪-૪૨- ૯	ચંદ્ર દર્શન. શંગોન્નતિ ઉત્તરે. જ્યેષ્ઠામાં [ક. ૧૪-૫૦
૩	શુક્ર	૩	પૂ. ષા.	૭	૫૩	૪-૪૬- ૬	[સૂર્ય ક. ૫-૧૬
૪	શનિ	૪	ઉ. ષા.	૭	૫૩	૪-૫૦- ૨	
૫	રવિ	૫	શ્રવણ	૮	૫૩	૪-૫૩-૫૯	પૂ. ષા. માં મંગળ ક. ૧૨-૩૧
૬	સોમ	૬	ધનિષ્ઠા	૯	૫૩	૪-૫૭-૫૫	જ્યેષ્ઠામાં બુધ ક. ૧-૯. વિશાખામાં શુક્ર ક ૨૦-૫૭
૭	મંગળ	૭	ધનિષ્ઠા	૯	૫૩	૫- ૧-૫૨	...
૮	બુધ	૮	શત.	૧૦	૫૪	૫- ૫-૪૮	...
૯	ગુરુ	૮	પૂ. ભા.	૧૦	૫૪	૫- ૯-૪૫	...
૧૦	શુક્ર	૯	ઉ. ભા.	૧૧	૫૪	૫-૧૩-૪૧	...
૧૧	શનિ	૧૦	રેવતી	૧૨	૫૫	૫-૧૭-૩૮	...
૧૨	રવિ	૧૧	અશ્વિની	૧૨	૫૫	૫-૨૧-૩૪	...

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તારીખ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	સૂર્ય ઉ. ૭	સૂર્ય અ. ૧૭	સાંપાતિક કાલ ક.-મિ.-સે.	૧૩ ડિસેમ્બરથી ૧૫ જાન્યુઆરી વિશેષ
૧૩	સોમ	૧૨	ભરણી	૧૩	૫૫	૫-૨૫-૩૧	સૂર્ય બુધ યુતિ ક. ૦-૫૯
૧૪	મંગળ	૧૩	કૃતિકા	૧૩	૫૬	૫-૨૯-૨૭	મૂળ અને ધનુમાં બુધ. વૃશ્ચિકમાં શુક્ર ક. ૨
૧૫	બુધ	૧૪	રોહિણી	૧૪	૫૬	૫-૩૩-૨૪	મૂળ અને ધનુમાં સૂર્ય ક. ૮-૧૩[પૂ ષા.માં ગુરુ ક
૧૬	ગુરુ	૧૫	મૃગ.	૧૫	૫૬	૫-૩૭-૨૧	...
૧૭	શુક્ર	૧	આર્દ્રા	૧૫	૫૭	૫-૪૧-૧૭	અનુરાધામાં શુક્ર ક ૧૫-૬. શનિ વક્રી
૧૮	શનિ	૨	પુન.	૧૬	૫૭	૫-૪૫-૧૪	ગુરુ લોપ પશ્ચિમમાં
૧૯	રવિ	૩	પુષ્ય	૧૬	૫૮	૫-૪૯-૧૦	
૨૦	સોમ	૫	આશ્લેષા	૧૭	૫૮	૫-૫૩-૭	
૨૧	મંગળ	૬	મઘા	૧૮	૫૯	૫-૫૭-૩	ઉ. ષા. મંગળ પૂ ષા માં બુધ
૨૨	બુધ	૭	પૂ. ફા	૧૮	૫૯	૬-૧-૦	ઉત્તરાયણ, શિશિર ઋતુ
૨૩	ગુરુ	૮	ઉ. ફા.	૧૮	૬૦	૬-૪-૫૬	...
૨૪	શુક્ર	૯	હસ્ત	૧૯	૦	૬-૮-૫૩	બુધ ગુરુ યુતિ. ક. ૬-૩૪
૨૫	શનિ	૧૦	ચિત્રા	૧૯	૧	૬-૧૨-૪૯	નાતાલ
૨૬	રવિ	૧૧	સ્વાતિ	૨૦	૧	૬-૧૬-૪૬	...
૨૭	સોમ	૧૨	વિશાખા	૨૦	૨	૬-૨૦-૪૨	મકરમાં મંગળ ક. ૧-૫૮
૨૮	મંગળ	૧૩	અનુ.	૨૧	૨	૬-૨૪-૩૯	પૂ. ષા માં સૂર્ય ક. ૧૦-૨૬ જ્યેષ્ઠામાં શુક્ર ક
૨૯	બુધ	૧૪	જ્યેષ્ઠા	૨૧	૩	૬-૨૮-૩૫	...
૩૦	ગુરુ	૩૦	મૂળ	૨૧	૪	૬-૩૨-૩૨	...
૩૧	શુક્ર	૧	પૂ. ષા.	૨૨	૪	૬-૩૬-૨૮	પોષ ૨૦૦૫. ચંદ્ર દર્શન. ઉ. ષા.માં બુધ
૧	શનિ	૨	ઉ. ષા.	૨૨	૫	૬-૪૦-૨૫	જાન્યુઆરી ૧૯૪૯ સૂર્ય ગુરુ યુતિ ક. ૯-
૨	રવિ	૩	શ્રવણ	૨૨	૫	૬-૪૪-૨૧	બુધ દર્શન પશ્ચિમે. મંગળ લોપ પશ્ચિમે મકરમાં
૩	સોમ	૪	ધનિષ્ઠા	૨૩	૬	૬-૪૮-૧૮	...
૪	મંગળ	૫	શત.	૨૩	૭	૬-૫૨-૧૫	...
૫	બુધ	૬	પૂ. ભા.	૨૩	૭	૬-૫૬-૧૧	...
૬	ગુરુ	૭	ઉ. ભા.	૨૩	૮	૭-૦-૮	...
૭	શુક્ર	૮	રેવતી	૨૪	૯	૭-૪-૪	...
૮	શનિ	૯	અશ્વિની	૨૪	૯	૭-૮-૧	મૂળ અને ધનુમાં શુક્ર ક. ૧-૫. શ્રવણમાં ૧
૯	રવિ	૯	અશ્વિની	૨૪	૧૦	૭-૧૧-૫૮	...[અને બુધ, મંગળ બુધ યુતિ ક. ૪
૧૦	સોમ	૧૦	ભરણી	૨૪	૧૧	૭-૧૫-૫૪	ઉ ષા.માં સૂર્ય
૧૧	મંગળ	૧૧	કૃતિકા	૨૫	૧૧	૭-૧૯-૫૧	...
૧૨	બુધ	૧૨	રોહિણી	૨૫	૧૨	૭-૨૩-૪૮	...
૧૩	ગુરુ	૧૩	મૃગ	૨૫	૧૩	૭-૨૭-૪૪	મકરમાં સૂર્ય ક. ૧૮-૫૧. મકર સંક્રાન્તિ
૧૪	શુક્ર	૧૫	આર્દ્રા	૨૫	૧૩	૭-૩૧-૪૧	
૧૫	શનિ	૧	પુષ્ય	૨૫	૧૪	૭-૩૫-૩૭	

પ્રત્યક્ષ દર્શન

નવેંબર ૧૯૪૮ થી જાન્યુઆરી ૧૯૪૯ સુધીના ગ્રહોની માહિતી

ગયા અંકમાં સપ્ટેમ્બર, ઑક્ટોબર, અને નવેંબરના ગ્રહોની માહિતી આપી હતી. ચાલુ અંકમાં નવેંબર, ડિસેંબર, અને જાન્યુઆરીના ગ્રહોની માહિતી વિષે લખીશ. ગયા બે અંકોથી મારો લેખ સચિત્ર આવે છે તેથી પ્રત્યક્ષ દર્શનના વાચકોનો અભ્યાસ સરળ બન્યો હશે એમ હું માનું છું. આ અંકથી અમે એક નવો માર્ગ લીધો છે અને તે એ કે ગ્રહોનાં છૂટક છૂટક ચિત્રો આપવા કરતાં આકાશના નકશામાં એક વર્ષના ગ્રહોનો માર્ગ બતાવી આપવો. અને તે આકાશનો નકશો આ પહેલા અંકની સાથે જોડી દેવો. અલબત વાચકોએ આ નકશો એક વર્ષ સાચવી રાખવો પડશે. પરંતુ છૂટક ચિત્રો કરતાં આ મજાનું ચિત્ર બને છે. આ સાથેલ આપેલ આકાશના નકશામાં ગ્રહોના માર્ગ તેમજ અંગ્રેજી મહિનાની પહેલી તારીખે, મંગળ, ગુરુ, શુક્ર, અને શનિ ક્યાં હશે તેની સમજણ આકાશના નકશાની નીચે આપી છે. એમાં બુધ બતાવેલો નથી.

મંગળ—નવેંબરથી જાન્યુઆરી સુધી મંગળ સમી સાંજે દેખાશે. આ ત્રણે માસ મંગળ સાંજે ૭ વાગે આથમી જશે તેથી તે પહેલાં તેને જોઈ લેવો. નવેંબરમાં સૂર્ય આથમતાં પશ્ચિમમાં વૃશ્ચિક અને સર્પધરના તારાઓ દેખાશે. સર્પધરની દક્ષિણે વૃશ્ચિકની ઉત્તરે અને અનુરાધાની પૂર્વે એક પ્રવાળના રંગ જેવો લાલ તારો દેખાશે તે મંગળ છે. નવેંબરની તા. ૩, ૪ની લગભગમાં લાલરંગનો મંગળ જ્યેષ્ઠાના પારિજાતના તારાની બરાબર ઉત્તરે આવશે ત્યારે જોવાલાયક રોશની દેખાશે. ત્યાર બાદ મંગળ તા. ૧૭ નવેંબરની આજુબાજુ વીંછીના પુંછડાની બરાબર ઉત્તરે દેખાશે. આ બનાવ પણ નોંધવા જેવો છે. તા. ૧ ડિસેંબરે સમી સાંજે મંગળ, ગુરુ પાસે પાસે ઊગશે અને તે વખતે મંગળ કરતાં પ્રકાશિત ગુરુનો તારો ઉત્તર તરફ હશે. તા. ૨૨ ડિસેંબરે પૂર્વાષાઢાની ઉત્તરે થઈ પસાર થશે. તા. ૨ જાન્યુઆરીથી મંગળનાં દર્શન નરી આંખે નહિ થાય, એટલે કે તેનો લોપ થશે. નવેંબરથી જાન્યુઆરીની આખર સુધી મંગળના માર્ગ માટે આ અંકમાં આપેલ આકાશનો નકશો જોવો.

બુધ—બુધને અને તેની આસપાસના તારાઓને એકી સાથે જોવા અશક્ય છે તેથી બુધને આકાશના નકશામાં દોર્યો નથી. પૂર્ણ અભ્યાસી સિવાય બુધ ઓળખાતો પણ નથી. નવેંબરની શરુઆતમાં બુધને જોવાની તક છે. આ માસમાં પરોઢિયે ૫ વાગે તુલારાશિના તારાઓની આસપાસમાં તે ઉગશે. તા. ૨૧ નવેંબરની આસપાસ તે આકાશમાં દેખાતો બંધ થશે, અને તા. ૨ જાન્યુઆરી સુધી જોવામાં આવશે નહિ. તા. ૨ જાન્યુઆરીની આસપાસ પશ્ચિમમાં સમી સાંજે તે દેખાશે અને રોજ રોજ વધારેને વધારે ઊંચે દેખાશે.

ગુરુ—નવેંબર, ડિસેંબરમાં લગભગ ૧૮ મી સુધી સમી સાંજે અને તા. ૧૬ મી જાન્યુઆરીથી પરોઢિયે ૫ વાગે દેખાશે. તા. ૧૮ ડિસેંબરથી તા. ૧૬ જાન્યુઆરી સુધી ગુરુ દેખાવાનો નથી.

ગુરુ નવેંબરમાં રાત્રે ૮ વાગે અને ડિસેંબરની તા. ૭, ૮ સુધી સાંજે ૭ વાગે આથમશે તે પહેલાં એને જોઈ લેવો. તા. ૧૮ ડિસેંબરે ગુરુ પશ્ચિમમાંથી દેખાતો બંધ થશે. તા. ૨૦ જાન્યુઆરીથી પરોઢિયે તે દેખાવા માંડશે ગુરુ નવેંબરથી જાન્યુઆરીની આખર સુધી વીંછીના પુંછડાની ઉત્તરે અને સર્પધરની દક્ષિણે પણ સર્પધરના નકશામાંથી ઉત્તરાષાઢાની લગભગ ઉત્તર સુધી પ્રવાસ કરશે.

શુક્ર—આ ત્રણે માસ શુક્ર પાછલી રાત્રે દેખાશે. નવેંબર અને ડિસેંબરમાં પરોઢિયે ૩॥ વાગે અને જાન્યુઆરીમાં પરોઢિયે ૪॥ વાગે ઊગશે. નવેંબરથી જાન્યુઆરીની આખર સુધી શુક્રનો માર્ગ કન્યાની દક્ષિણે અને ચપકની ઉત્તરે તે બન્નેની વચ્ચેથી ઉત્તરાષાઢા અને મકરની બરાબર વચ્ચે સુધી ગતિ

કરશે. નવેંબરની ૧ લી તારીખે શુક્ર કન્યાની દક્ષિણ તરફથી પૂર્વ તરફ ચાલતો લગભગ ૧૦ નવેંબરે ચિત્રાના પરમ તેજસ્વી તારાની ઉત્તરે થઈ પસાર થશે. આ બનાવ નોંધ પાત્ર છે. એક તરફ શુક્રની ઉત્તરે સ્વાતિનો તારો પણ દેખાશે. આ વખતે દક્ષિણ ઉત્તર એક લાકડીમાં ત્રણ મણિઓ લટકાવ્યા હોય તેવો ભાસ થશે. ડિસેંબરની તા. ૧૨, ૧૩ ની લગભગ શુક્ર વિશાખાના સમચોરસમાં સુંદર દેખાશે અને તા. ૧૮ થી ૨૫ ની વચ્ચે વીંછીના મુખની ઉત્તરે આવશે. તા. ૧ જાન્યુઆરીએ જયેષ્ઠાના પારિજાત તારાની ઉત્તરે શુક્ર આવશે. આ બનાવ વખતે, જોવા ચૂકવું તે અનેરો લાભ ગુમાવવા જેવું છે. ત્યાર બાદ શુક્ર ગરુડની નીચે એટલે બરાબર દક્ષિણે જઈ અટકી જશે. વિશેષ માટે ચિત્ર જુઓ.

શનિ—આ ત્રણે માસ શનિ રાત્રે દેખાશે. નવેંબરમાં રાત્રે ૧૨॥ વાગે ડિસેંબરમાં રાત્રે ૧૦॥ વાગે અને જાન્યુઆરીમાં રાત્રે ૮॥ વાગે ઊગશે. નવેંબર, ડિસેંબર અને જાન્યુઆરીમાં શનિ મઘાની પૂર્વ તરફ થોડેક દૂરજ દેખાશે. તા. ૧૭ મી ડિસેંબરથી શનિ પાછલી ગતિથી (વક્રીગતિથી) ચાલશે, એટલે પાછો મઘાના તારાની નજીક જશે. આ બનાવ પણ જોવા જેવો છે.

ઉત્તરાયણ—તા. ૨૨ ડિસેંબરે ઉત્તરાયણ અને શિશિરઋતુનો આરંભ થાય છે. આ દિવસે દિનમાન ઓછામાં ઓછું હોય છે અને રાત્રિ મોટામાં મોટી હોય છે. આ પ્રમાણે ઉત્તર ગોળવાસીઓ માટે એટલે વિષુવવૃત્તની ઉત્તરે રહેનારા માટે સમજવું. દક્ષિણ ગોળવાસીઓ માટે આ કરતાં ઊલટું હોય છે.

ચંદ્રદર્શન—તા. ૨ નવેંબર, શૃંગોન્નતિ ઉત્તર ૫૦ અંશ. તા. ૨ ડિસેંબર, શૃંગોન્નતિ ઉત્તર ૪૭ અંશ. તા. ૩૧ ડિસેંબર, શૃંગોન્નતિ ઉત્તર ૪૪ અંશ. તા. ૩૦ જાન્યુઆરી, શૃંગોન્નતિ ઉત્તર ૨૬ અંશ.

પં મણિશંકર શર્મા

વિષ્ણુવાહન ગરુડ

સૂર્યનો પ્રચંડ તાપ પડતો હોય એવે સમયે બહુ જ ઓછાં પક્ષીઓ ઊંચે ઊડવાની હિંમત કરે છે. ગરુડને પક્ષીઓનો રાજા માનવામાં આવ્યો છે. ગરુડને આપણામાંથી ઘણાં ઓછાંએ જોયું હશે પણ વિષ્ણુના વાહન તરીકે એ સૌનું જાણીતું છે. આવા સમર્થ પક્ષી સિવાય સૂર્યના તેજનો માર બીજું કોણ સહન કરી શકે? યુફ્રેટીસ ખીણના લોકો ગરુડને બપોરના સૂર્યનું પ્રતીક ગણે છે. એ આ વાતનું સમર્થન કરે છે.

આપણા દેશમાં ગરુડને સૂર્યનું પ્રતીક માનવામાં આવે છે કે નહીં એની મને ખબર નથી પણ સૂર્ય જ્યારે શ્રવણ નક્ષત્રમાં પ્રવેશ કરે છે ત્યારે એ જરૂર આ વાતની યાદ આપે છે. શ્રવણ નક્ષત્ર ગરુડ મંડળમાં આવેલું છે. આ નક્ષત્રમાં સૂર્યપ્રવેશ જાન્યુઆરીના પહેલા અઠવાડિયામાં થાય છે. જાન્યુઆરી એટલે પોષ મહિનો. પોષ મહિનાની કડકડતી ટાઢથી કોણ અજાણ હશે? ટાઢ ઉડાડવા ગરુડના સ્વામી વિષ્ણુની તો નહીં પણ સૂર્યની યાદ જરૂર આવે છે.

કારતક માગશરની રાત્રે પશ્ચિમ તરફ જોઈશું તો આકાશગંગામાં આવેલા એક ચળકતા તારા તરફ આપણું ધ્યાન ખેંચાશે. એ તારાની બંને બાજુ, સરખે અંતરે આવેલા બે તારા છે. આ ત્રણે તારા લગભગ સીધી લીટીમાં છે. એમનું ભેગું નામ છે શ્રવણ નક્ષત્ર. શ્રવણ નક્ષત્રના વચલા ચળકતા તારાનું નામ પણ શ્રવણ છે. આપણા શ્રાવણ માસનું નામ આ નક્ષત્ર પરથી પડેલું છે.

શ્રવણનું નામ લેતાં, માતાપિતા વત્સલ સેવક શ્રવણની યાદ આવે છે. શ્રવણ તારાની બંને બાજુના બે તારા, કાવડનાં બંને પલ્લાંમાં બેઠેલાં શ્રવણનાં અંધ માબાપ છે. યાત્રા કરતાં કરતાં એ બધાં અયોધ્યા નગરીની નદીને કાંઠે આવી પહોંચ્યાં હતાં.

તરસ્યાં આબાપને પાણી પાવાના હેતુથી શ્રવણ નદી કાંઠે પાણી લેવા ગયો હતો. બુડ બુડ અવાજ કરી ભરાતા પાણીએ એને દશરથના તીરનો શિકાર બનાવ્યો. તીર વાગતાં જ એ હતપ્રાણ થઈ ભૂમિ ઉપર ઢળી પડ્યો.

આ આખીયે કથા આકાશમાં ચિત્રિત થઈ છે. શ્રવણ નક્ષત્ર વાળી સીધી રેખામાં ઉત્તર તરફ જોઈશું તો એક ખૂબ ચળકતો તારો જણાશે. એ જ દશરથ છે. આપણે એને અભિજિતના નામથી પિછાનીએ છીએ. અભિજિત, શ્રવણ અને હંસપુચ્છનો ત્રિકોણ હજુયે હેમંતના આકાશને શોભાવી રહ્યો છે.

શ્રવણ ગરુડ મંડળનો યોગ તારો છે. ગરુડને અરબી ભાષામાં અલ્ ઓકાબ કહે છે. શ્રવણની ચાંચ યા માથાવાળી ગરુડ આકૃતિ કલ્પતાં જરા શ્રમ પડશે પણ એક વાર ગરુડનું માનસિક ચિત્ર તૈયાર થયા પછી એને કદી ભૂલી શકાશે નહીં.

શ્રવણ પહેલા વર્ગનો તારો છે. એનું અંગ્રેજી નામ ઓલ્ટેર* છે. ઓલ્ટેરનો અર્થ ઊડતું ગીધ થાય છે. શ્રવણવાળા મંડળનું નામ શિકારી પક્ષી યા ગીધ કે ગરુડ હોવામાં ઘણા ખરા દેશોની તારા-કલ્પના એક જ સરખી હોવાનું માલૂમ પડે છે.

એક બીજી રીતે પણ આ કલ્પનામાં સામ્ય જણાયું છે. આપણાં પુરાણોમાં ગરુડને સોમવાહક કહ્યો છે. એક બીજી કથાનુસાર ગરુડ કશ્યપ ઋષિના બે પુત્રો પૈકીનો નાનો પુત્ર હતો. એ બારે પરાક્રમી હતો. એણે સર્પોને અમૃત લાવી આપી પોતાની માતાને કદ્રૂના દાસપણામાંથી છોડાવી હતી. પશ્ચિમની એક કથા અનુસાર દેવ જ્યુપીટર એના પિતા સેટર્ન (શનિ) દેવથી ડરી ગુફામાં સંતાઈ બેઠો હતો. પિતાના ક્રોધના ભોગ બનેલા એ ભયભીત બાળકની ગરુડે જ અમૃત લાવી આપી જીવનરક્ષા કરી હતી.

પણ ત્યારે એક પ્રશ્ન ઊભો થાય છે. સર્પોના દુશ્મન ગરુડે સર્પોને અમૃત શા માટે લાવી આપેલું? વિષ્ણુનું એક વાહન હોઈ કે એ માટેના સ્વામીભક્તિ-ભાવથી પ્રેરાઈ આમ તો નહીં થયું હોય? કે પછી ગરુડનો સ્વામી સર્પ સાપનાં ઈંડાંને ગરમીદ્વારા ઉછેર આપે છે એનું તો એ સૂચન નહીં હોય?

ગરુડનું ચિહ્ન સૌજન્ય, સત્તા અને વિજય સૂચવે છે. સાથે સાથે એ પરપક્ષને ફાડી ખાવાનું પણ સૂચવે છે. એની કેમના પતાકાનું ગરુડની શોભા શ્રવણ છે. એ શ્રવણને, બલિરાજાને જેર કરવા વામનજીએ ભરેલાં ત્રણ પગલાં કલ્પીએ તો?!

ગરુડમંડળમાં બીજા દર્શન યોગ્ય તારા જ-ગરુડ[1] અને ગરુડનો નવીન[2] તારો છે. જ-ગરુડ એક રૂપ-વિકારી તારો છે. એનો રૂપવિકાર નિયમિત સમયનો છે. તે ૭ દિવસ ૪ કલાક અને ૧૨ મિનિટમાં ૩.૭થી ૪.૭ વર્ગનો થઈ પાછો ૩.૭ વર્ગ જેટલો રૂપવિકાર દાખવે છે. ૪.૭ વર્ગનો થાય છે ત્યારે એ સ્થિતિમાં એ ૬૦ કલાક રહે છે જ્યારે તેજસ્વી સ્થિતિમાં (૩.૭ વર્ગનો થાય છે ત્યારે) ચાળીસ કલાક રહે છે. એ રૂપપર્યાયિ[3] પ્રકારનો રૂપવિકારી તારો છે.

ગરુડનો નવીન તારો ખાસ ઉલ્લેખ યોગ્ય છે. મૂળે એ તારો ૧૧ મા વર્ગનો છે. ૭ જૂન ૧૯૧૮ સુધીમાં એ ૧૧ મા વર્ગનો જ હતો. પછી એનું તેજ એકદમ વધવા માંડ્યું. ૭ મી તારીખે એ છઠ્ઠા વર્ગનો થયો અને ૮ મીએ એ આગળના દિવસ કરતાં ૨૦૦ ગણો તેજસ્વી થઈ ૯ મી તારીખે મૂળ કરતાં ૧૦૦,૦૦૦ ગણો તેજસ્વી થઈ ગયો. એ વખતે એ આકાશના સૌથી પ્રકાશિત તારા વ્યાધ (વર્ગ – ૧.૫૮) જેટલો તેજસ્વી હતો. ત્યાર બાદ એનું તેજ ઘટી જવા માંડ્યું અને એક અઠવાડિયામાં એ બીજા વર્ગનો (ધ્રુવ તારા જેવો) તારો બની ગયો. ત્યાર બાદ તેજમાં ઘટતો ઘટતો માર્ચ ૧૯૧૯માં એ પાછો મૂળની સ્થિતિ પ્રમાણે ૧૧ મા વર્ગનો તારો બની ગયો.

'ગરુડે ચઢી આવજો ગિરિધારી' ની ધા દ્રૌપદીએ નાખી હતી ત્યારે શ્રીકૃષ્ણ દ્વારકા બહાર પાળા દોડી આવ્યા હતા અને દ્રૌપદીની લાજ રાખવામાં સહાયભૂત બન્યા હતા. આપણાથી ૨૫૦ પ્રકાશ વર્ષ દૂર રહ્યો ઉપર કથા પ્રમાણે એકાએક

* Altair ૧ η Aquilae ૨ Nova Aquilae. ૩ Cepheid Variable.

ચમકી પાછા અદૃશ્ય બની રહેનાર—એ તારાને 'ગરુડારૂઢ કૃષ્ણ'નું નામ આપીએ તો એમાં કશો જ રસભંગ નહીં થાય.

ગરુડના યોગતારા શ્રવણની અને રૂપવિકારી 'ફૂગરુડ'ની થોડી પિછાન કરી આ લેખ પૂરો કરીએ.

શ્રવણ વ્યાધની જાતનો તારો છે. એનો વર્ગ ૦.૮૯ (પ્રથમ) છે અને એ આપણાથી ૧૫.૭ પ્રકાશ વર્ષ દૂર બેઠેલો છે. બીજા તારાઓની સરખામણીમાં એ આપણી વધુ નિકટનો તારો છે. એટલું જ નહિ પણ દર સેકંડે ૧૨ માઇલના વેગથી એ આપણી વધુ ને વધુ નિકટ આવતો જાય છે. ખરી રીતે જોતાં એ સૂર્ય કરતાં ૧૦ ગણું તેજ ધરાવે છે.

શ્રવણ અને તેની આજુબાજુ આવેલા બે તારા મળી ત્રણ તારાની એક સીધી માપદાંડી બને છે. એ માપદાંડીની લંબાઇ બરાબર ૩ અંશની છે.

સૌથી મોટી આશ્ચર્યની વાત શ્રવણના એકને બદલે બે તારા હોવાની છે. શ્રવણનો જોડીદાર તારક ખૂબ જ ઝાંખો ૧૦મા વર્ગનો માત્ર દૂરબીન વડે જ જોઇ શકાતો તારો છે.

ફૂ ગરુડ દીર્ઘકાલવાળો રૂપવિકારી તારો છે એના રૂપવિકારનો સમય ૩૫૦ દિવસનો છે. એ અવધિ દરમિયાન એ ૬.૫ થી ૧૧.૦ વર્ગનો બની ૬.૫ વર્ગનો થઇ જાય છે.

રૂપવિકારી તારા સિવાય ગરુડનું એક આકર્ષણ ઉલ્કાઝંડીના ઉદ્‌ગમસ્થાનનું છે. શ્રવણતારાથી પૂર્વ તરફ પાંચ અંશ દૂર આવેલું આ ઉલ્કાસમ્પાત-મૂળ જૂનની ૭ મીથી ઑગસ્ટની ૧૨ મી સુધીના અરસામાં તારાઓની ફૂલખરણી બની રહે છે. છોટુભાઇ સુથાર

તારાઓ ઉપરથી વખત જાણવાની રીત

હિંદુ પંચાંગ એ કુદરતી પંચાંગ છે. તે હંમેશાં આકાશની અમુક સ્થિતિ બતાવે છે. તેથી પંચાંગની મદદથી આપણે આકાશનો અભ્યાસ કરી શકીએ છીએ. એટલું જ નહિ પણ પંચાંગ અને આકાશની મદદથી વખત, દિશાઓ વગેરે વ્યવહારની ઉપયોગી બાબતો જાણી શકીએ છીએ.

અહીં આપણે તારાઓની મદદથી રાત્રે વખત કેમ જાણવો તેની રીત બતાવીશું. આપણા મહિનાઓનાં નામ નક્ષત્રો ઉપરથી પડ્યાં છે. નક્ષત્રો એટલે તારાઓનાં ઝૂમખાં. તે આ પ્રમાણે છે. કૃતિકા ઉપરથી કારતક, મૃગશીર્ષ ઉપરથી માગશર, પુષ્ય ઉપરથી પોષ, મઘા ઉપરથી માઘ, ઉત્તરા ફાલ્ગુની ઉપરથી ફાગણ, ચિત્રા ઉપરથી ચૈત્ર, વિશાખા ઉપરથી વૈશાખ, જ્યેષ્ઠા ઉપરથી જેઠ, પૂર્વાષાઢા ઉપરથી અષાઢ; શ્રવણ ઉપરથી શ્રાવણ, પૂર્વાભાદ્રપદા ઉપરથી ભાદરવો, અને અશ્વિની ઉપરથી આસો.

ઉપર જે મહિના માટે જે નક્ષત્ર આપ્યું છે તે નક્ષત્ર તે મહિનામાં સાંજે ઊગે અને સવારે આથમે. એક નક્ષત્ર ઊગવા કે આથમવા માટે લગભગ એક કલાક લાગે. આ ઉપરથી ઊગતું કે આથમતું નક્ષત્ર જોઇને વખત જાણી શકાય છે. અથવા કોઇ જાણીતું નક્ષત્ર આકાશમાં કયે ઠેકાણે છે તે જોઇને પણ વખત જાણાય છે.

એક દાખલો લઇએ. માગશર મહિનામાં મૃગ એટલે હરણ મુખ્ય નક્ષત્ર છે. સાંજે તે પૂર્વ દિશામાં ઊગે છે પછી ઊંચે જાય છે. મધરાતે તે માથા ઉપર આવે છે, અને સવારે તે પશ્ચિમમાં આથમી જાય છે. આ ઉપરથી રાતમાં ગમે ત્યારે તેને જોઇને વખત જાણી શકાય છે. ઊગવાથી માથે આવતા સુધીમાં ૭ કલાક લાગે છે. અને ત્યાર પછી આથમવા સુધીમાં બીજા ૭ કલાક લાગે છે. એ હિસાબે વખતનો અંદાજ કરી લેવો. પંચાગમાં દરરોજ સૂર્યોદય અને સૂર્યાસ્તના સમયો આપવામાં આવે છે. તેનો જરૂર હોય તો ઉપયોગ કરવો.

દાખલો બીજો. માગશર મહિનામાં રાતે ઊઠીને જોયું તો મઘાના તારા પૂર્વમાં ઊગતા દેખાયા તો વખત કેટલો હશે?

આપણે ઉપર જોયું કે માગશર મહિનામાં હરણના તારા દિવસ આથમ્યે ઊગે છે. મૃગશીર્ષથી માંડીને મઘા એ પાંચમું નક્ષત્ર છે (મૃગશીર્ષ ગણવું નહિ). એક નક્ષત્રના હિસાબે પાંચ નક્ષત્ર માટે પાંચ કલાક લાગે તેથી સૂર્યાસ્ત પછી પાંચ કલાક ગયા છે.

[સંદેશ પ્રત્યક્ષ પંચાંગમાંથી

અનંતની જિજ્ઞાસા

પ્રશ્ન ૧. રૂપવિકારી તારા કેવી રીતે ઓળખવા? નરી આંખે જોઈ અને ઓળખી શકાય એવા તારા કયા છે?

ઉત્તર–રૂપવિકારી તારકો ઓળખવા માટે દરરોજ સૂક્ષ્મ આકાશદર્શનની જરૂર છે. રૂપવિકારી તારકનું સ્થાન અને રૂપવિકાર કાળ જાણ્યા બાદ ધ્યાન દઈને આકાશ–દર્શન કરવાથી તારકનો રૂપવિકાર જોઈ શકાય છે. નરી આંખે જોઈ શકાય એવા મુખ્ય રૂપવિકારી તારકોના નામ, સ્થાન, રૂપવિકાર–કાળ અને વર્ગ (પ્રકાશ) નીચે આપ્યાં છે.

નામ	વિષુવાંશ		ક્રાન્તિ		રૂપવિકાર વધારે	રૂપવિકાર ઓછો.	તફાવત	કાળ	પ્રકાર.
	ક.	મિ.	અં.	ક.	વર્ગ	વર્ગ	વર્ગ	દિવસમાં	
(૧) घ વૃષપર્વા	૨૨.	૨૭.૩	+૫૮°	૧૦'	૩.૬	૪.૩	૦.૭	૫.૩૭	વૃષપર્વીય.
(૨) द તિમિંગલ*	૨	૧૬.૮	– ૩	૧૨	૩.૪	૯.૨	૫.૮	૩૩૧	દીર્ઘકાલિન
(૩) ख યયાતિ १	૩	૪.૯	+૪૦.	૪૬	૨.૩	૩.૫	૧.૨	૨.૮૭	ગ્રહણ-ગ્રસિત
(૪) ड વૃષભ	૩	૫૭.૮	+૧૨	૨૦	૩.૮	૪.૨	૦.૪	૩.૯	ગ્રહણ-ગ્રસિત
(૫) छ મિથુન	૭	૧.૨	+૨૦	૩૯	૩.૭	૪.૧	૦.૪	૧૦.૧૫	વૃષપર્વીય
(૬) ज ગરૂડ	૧૯	૫૦	+ ૦	૫૩	૩.૭	૪.૪	૦.૭	૭.૧૭	વૃષપર્વીય
(૭) ख વીણા.	૧૮	૪૮.૨	+૩૩	૧૮	૩.૪	૪.૩	૦.૯	૧૨.૯૧	ख વીણા-વર્ગ

પ્રશ્ન ૨. વધુ સૂર્ય કલંક સમયે ગરમી વધુ પડે છે કે ઓછી? શાથી?

ઉત્તર–સૂર્યના બિંબ પર જ્યારે વધુમાં વધુ કલંક દેખાય છે ત્યારે પૃથ્વી પર ગરમીનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે. સૂર્યની સપાટીના હિસાબે સૂર્ય કલંકોનું ઉષ્ણતામાન કંઈક ઓછું હોય છે. આ કારણે સૂર્યની કલંક રહિત સપાટી જેટલી ગરમી આપી શકે તે કરતાં કલંકવાળા સપાટી પરથી ઓછી ગરમી મળે છે. આમ વધુ કલંક સમયે સૂર્યની ગરમી ઓછી હોય છે. બીજાં વર્ષોના પાકના હિસાબે વધુ કલંકવાળાં વર્ષોના પાક હંમેશાં ઓછા હોવાનું માલૂમ પડ્યું છે.

પ્રશ્ન ૩. મકર સંક્રાન્તિ ૨૨ મી ડિસેમ્બરે હોવી જોઈએ કે નહિ?

ઉત્તર–નહિ. મકરસંક્રાન્તિ નિરયન વર્ષ પ્રમાણે ગણાય છે. જ્યારે ઉત્તરાયણ સાયન વર્ષ પ્રમાણે ગણાય છે. સાયન અને નિરયન વર્ષ વચ્ચે ૨૦ મિનિટનો તફાવત છે. આજથી લગભગ ૧૬૦૦ વર્ષ પહેલાં વરાહમિહિરે ખગોળની ગણતરી ચાલુ કરી ત્યારે મકર–સંક્રાન્તિ અને ઉત્તરાયન એક દિવસે (૨૨મી ડિસેમ્બરે) આવતાં હતાં. આ ૨૦ મિનિટના વાર્ષિક તફાવતને હિસાબે આજસુધીમાં જે ફેર આવ્યો તેને લીધે મકરસંક્રાન્તિ ૧૦મી જાન્યુઆરીએ આવે. આપણાં પંચાંગો સૂર્ય–સિદ્ધાન્તના ગણિત પ્રમાણે બનેલાં હોય છે. સૂર્ય–સિદ્ધાન્તનું વર્ષ અને નિરયન વર્ષ એ બે વચ્ચે ૩।। મિનિટનો ફરક છે. એ હિસાબે વરાહમિહિરના કાળથી આજસુધી બીજા વધારાનો ચાર દિવસનો ફેર આવે. આ ફેર ઉમેરતાં આજના હિસાબે મકરસંક્રાન્તિ લગભગ ૧૪ મી જાન્યુઆરીએ આવે છે.

* मिरा Mira σ Ceti, १ अल्गुल Algol β Cepheid

-મકરસંક્રાન્તિની તારીખમાં દર ૭૨ વર્ષે એક દિવસનો ફરક પડે છે. જ્યારે ઉત્તરાયન હંમેશાં ૨૨ મી ડિસેમ્બરે જ હોય છે.*

પ્રશ્ન ૪. સૂર્ય-ગ્રહણ પૃથ્વીપરનાં બધાં સ્થળો-એથી તેમજ બધે એકસરખું કેમ દેખાતું નથી?

ઉત્તર–સૂર્યગ્રહણ સમયે ચંદ્રની છાયા પૃથ્વીના જેટલા પ્રદેશમાં પડે તેટલા પ્રદેશના લોકો સૂર્ય જોઇ શકે નહિ છાયાની બહારના પ્રદેશના લોકોને સૂર્ય સંપૂર્ણ દેખાય.

પૃથ્વીની સરખામણીમાં ચંદ્ર નાનો હોવાથી અને એનો પડછાયો માંડ પૃથ્વી સુધી પહોંચી શકે એટલો પડવાથી સૂર્ય-ગ્રહણ આખી પૃથ્વી ઉપરથી દેખાતું નથી. માત્ર અમુક માઇલના પહોળા પટાવાળા વિસ્તારમાં જ દેખાય છે.

પ્રશ્ન ૫. તારા અને ગ્રહોનાં માપ (વર્ગ) કેવી રીતે નિશ્ચિત કરવામાં આવે છે?

ઉત્તર–ધ્રુવતારકની આજુબાજુના પાંચમા વર્ગની આસપાસના સો તારકોના પ્રકાશને એક એકમ પ્રકાશ-વર્ગ નક્કી કરવામાં આવ્યો છે. પ્રકાશવર્ગ નક્કી કરતી વેળાએ સ્થળના અક્ષાંશ, તારકનો રંગ, વાતાવરણમાં પ્રકાશનું શોષણ વ૦ ગણતરીમાં લેવા પડે છે.

ફોટો ઇલેકટ્રિક સેલ શોધાયો તે પહેલાં પ્રકાશ–માપકની[1] મદદથી તારક-વર્ગ નક્કી કરવામાં આવતા હતા. આ રીતમાં તારકના પ્રકાશનું ધ્રુવીભવન[2] કરીને નિકોલના ફરતા ત્રિપાર્શ્વમાંથી પસાર કરવામાં આવતું હતું. પસાર થયેલા પ્રકાશને યા એવા જ કોઇ ફોટોમીટરની મદદથી મ આવતો અને પ્રકાશ-વર્ગ નક્કી કરાતો.

છેલ્લામાં છેલ્લી શોધ પ્રમાણે તારકના ફોટો ઇલેકટ્રિક સેલની મદદથી વિદ્યુતપ્રવાહમ નાખવામાં આવે છે. આ વિદ્યુતપ્રવાહને એમ્પ્લિ બળવાન બનાવાય છે. બળવાન વિદ્યુતપ્રવાહને –માપકથી માપવામાં આવે છે. આ માપ પ્રકાશ વર્ગ કાઢી શકાય છે.

ફોટો ઇલેકટ્રિક સેલની રીત વધુમાં વધુ સ

પ્રશ્ન ૬. સૂર્ય કયી રાશિ યા કયા નક્ષ એ કેવી રીતે શોધાય?

ઉત્તર–સૂર્યનાં રાશિ-સ્થાન અને નક્ષત્ર આકાશગંગાના પ્રત્યક્ષ પંચાંગમાં પ્રગટ એના આધારે આ તરત જાણી શકાય છે.

પંચાંગ ન હોય તો રાશિ-સ્થાન કે નક્ષત્ર (અલબત્ત સ્થૂળ) જાણવાની સહેલી રીત અ

સાયંકાળે સૂર્ય આથમ્યા પછી તરત જ પ ક્ષિતિજની નજીકમાં નજીક કઈ રાશિ યા કયુ છે તે જોઇ લેવું. તેવી જ રીતે સવારમાં સૂય પહેલાં થોડી વારે પૂર્વમાં કયી રાશિ યા કયુ છે એ જોવું. આ બે રાશિ યા નક્ષત્રની વચમાં કઇ રાશિ યા કયું નક્ષત્ર છે એ શોધી જે રાશિ યા નક્ષત્ર આવે તેમાં સૂર્ય સમજવું.

વાસુદેવ

કેટલાક નવા પ્રશ્નો

બંસીલાલ શાહ – અમરેલી

૧. સૂર્ય સૌરી મંડળ તરફ ખેંચાય છે એ કેવી રીતે નક્કી થયું? સૌરી મંડળ તરફ જ શા માટે ખેંચાય?

હર્ષદ શુક્લ – અંધેરી

૨. મેરુ જ્યોતિ શું છે?

૩. જ્યોતિષ અને ખગોળને સંબંધ કે બંનેમાં તફાવત અથવા સરખાપણું શું?

ભાઇલાલભાઈ પટેલ – લીંગસ્થળી

૪. શુક્ર ઉપર વાતાવરણ છે. ત્યાં વસવા મેઘમનુષ્યની શકયતા ખરી?

૫. પૃથ્વી વિરાટકાય લોહચુંબક છે. પોત

*વધુ માટે જુઓ: **ઉત્તરાયણ અને મકરસંક્રાન્તિ લેખ. આકાશગંગા** – અંક ૨ વર્ષ ૨. તેમજ અનંતની જિજ્ઞાસાં પ્રશ્ન ૭, **આકાશગંગા** – અંક ૪ વર્ષ ૨.

૧. *Photo-metry*. ૨. *Polarisation*.

આવેલા લોખંડના ટુકડાને એ કેમ આકર્ષતી નથી? પૃથ્વીના લોહચુંબક હોવાની ખાતરી શી?

૬. સંપૂર્ણ વર્તુળાકાર મેઘધનુષ્ય દેખાય કે ખરું? ક્યારે અને કેવા સંજોગોમાં?

વિકસતું વિશ્વ

રૂપવિકારી તારકો

ડૉ. સેસોલીઆ પાઇન–ગેપોસ્કીને નવ વર્ષના સતત વેધના પરિણામે ૧૫૦૦ રૂપવિકારીઓના તેજ-વિકાર અતિ-સૂક્ષ્મતાથી નોંધ્યા છે. આ રૂપવિકારીઓમાં ૪૦૦ દીર્ઘકાલીન, ૪૦૦ અર્ધનિયમિત, ૪૦૦ સંક્રામક, ૧૫૦ વૃષપર્વીય, ૫૦ ગુચ્છવિકારી વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. આ નોંધ ખગોળશાસ્ત્રીઓને વર્ષો સુધીનો અભ્યાસ અને શોધખોળનો મસાલો પૂરો પાડશે.

ચંદ્ર અને રેડીઓ

સૂર્યને કારણે રેડીઓનાં વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાંમાં તોફાન થાય છે એ જાણીતી વાત છે. પણ હવે તો ચંદ્રને લીધે પણ આ મોજાંમાં તોફાન થાય છે એમ જાણવા મળ્યું છે. આ અંગે નેશનલ બ્યુરો ઑફ સ્ટાન્ડર્ડઝ વધારે સંશોધન કરે છે.

દસ કરોડ વર્ષ પહેલાં

કાર્નેગી ઇન્સ્ટિટ્યુશન ઑફ વૉશિંગ્ટન અનાદિ-કાળની પૃથ્વીનાં ચુંબકત્વ અને ચુંબકીયધ્રુવનું સંશોધન કરતી હતી. સંશોધનને પરિણામે જણાયું છે કે ૧૦,૦૦,૦૦,૦૦૦ (દશ કરોડ) વર્ષ પહેલાં પૃથ્વીના ચુંબકીય ધ્રુવનું સ્થાન હાલના ચુંબકીય ધ્રુવની જગ્યાએ જ હતું. આનો વધારે ઝીણવટભર્યો અભ્યાસ થઇ રહ્યો છે, એને લીધે કદાચ જાણવા મળી શકશે કે પૃથ્વી વિરાટકાય લોહચુંબક શા માટે છે.

ખગોળ અને ટિકિટ જગત

પાલોમર માઉન્ટન–કેલિફોર્નિઆના પોસ્ટમાસ્તર જનરલ જેસી એમ. ડોનાલ્ડસને ૨૦૦ ઇંચના દૂરબીન-વાળી "માઉન્ટ પાલોમર વેધશાળા"ની સ્મૃતિમાં ૩ સેંટની ટિકિટો બહાર પાડી છે. આ ટિકિટ ઉપર વેધશાળાનો ફોટો છે. ટિકિટોનું સૌ પ્રથમ વેચાણ ૩૦મી ઑગસ્ટે એ જ વેધશાળામાંથી થયું હતું. વેચાણના પહેલા હપ્તા માટે પાંચ કરોડ ટિકિટની જોગવાઇ કરવામાં આવી હતી.

હિન્દી સરકાર, ખગોળ અને વાયુશાસ્ત્ર

હિન્દી સરકારે હિમાલયની ટેકરીઓમાં ખૂબ ઊંચે અદ્યતન સાધનો અને યંત્રોવાળી વેધશાળા સ્થાપવાનું નક્કી કર્યું છે. આ વેધશાળા ખગોળ અને હવામાનનાં અવલોકનો કરશે. વેધશાળાના સ્થાન માટે ટેકરીઓમાં તપાસ શરૂ થઇ ગઈ છે. યોગ્ય સ્થાન મળેથી વેધશાળાનું બાંધકામ શરૂ કરવામાં આવશે. વેધશાળાનું ખગોળ વિભાગનું મોટું દૂરબીન અમેરિકાથી આવશે.

વાસુદેવ પટેલ

સાભાર સ્વીકાર

૧. સંદેશ પ્રત્યક્ષ પંચાંગ (નાનું અને મોટું) સંવત ૨૦૦૫.

પ્રકાશકઃ— સંદેશ લિ૦ વતી નંદલાલ ચુનીલાલ બોડીવાળા.

આ બંને પંચાંગો શ્રી હરિહર ભટ્ટની ગણિતપદ્ધતિ પ્રમાણેનાં પ્રત્યક્ષ પંચાંગો છે. એ જાણીને આનંદ થયો છે કે ગ્રહલાઘવીય પંચાંગોને સ્થાને લોકો હવે આ પ્રકારનાં પ્રત્યક્ષ પંચાંગોને વધુ પસંદ કરે છે અને ખરીદે છે. કિંમત અનુક્રમે **રૂા. ૦–૮–૦ અને રૂા. ૨–૦–૦.**

૨. ज्योतिर्विलास अथवा रात्रीचीदोन घटका मौज (મરાઠી). લેખકઃ કૈ. જ્યોતિર્વિદ શંકર બાળકૃષ્ણ દીક્ષિત. સંપાદકઃ— રામચંદ્ર શ. દીક્ષિત. છઠ્ઠી આવૃત્તિ. પૃષ્ટ. ૩૫૨. ૪ નક્ષત્રપટ અને ૭ આર્ટપ્લેટ સાથે.

કિંમત રૂા. ૫–૦–૦.

તારકમંડળના સભ્ય
અને
આકાશગંગાના ગ્રાહકોની યાદી

આજીવન સભ્યો

આ. ૧ પ્રાણલાલ મુંદરલાલ કાપડીઆ
ઘોડબંદર રોડ. **વિલેપારલે**

આ. ૨ ડાકટર છોટાલાલ કાનજીભાઈ વૈદ્ય
ગણીકા પોલિસ ચોકી પાસે, **ભાવનગર**

સામાન્ય સભ્યો અને ગ્રાહકો

અ

૩ નારાયણ હીરાલાલ દલાલ
૨૨ ખાનપુર, **અમદાવાદ**

૨૬ કપિલરાય રામચંદ્ર દવે, એમ. એસ. સી.
૬૯, સ્વસ્તિક સોસાયટી
નવરંગપુરા, **અમદાવાદ ૯**

૩૨ Prabhudas Gandhi .
Khadi Vidyalya. Naya Purva
Allahabad (U. P.)

૩૫ મંગળભાઇ પુરુષોત્તમદાસ પટેલ
૨. પટેલ સોસાયટી, ખાનપુર રોડ, **અમદાવાદ**

૪૬, સૌભાગ્યચંદ્ર શાહ
શ્રીમદ રાજચંદ્ર આશ્રમ, **અગાસ**

૫૪ હર્ષદરાય હ. શુક્લ
નં. ૧૮ ધોરણ ૬, હંસરાજમોરારજી પબ્લિક સ્કૂલ
નવગુજરાત, **અંધેરી**

૫૮ મંગળદાસ ખુશાલદાસ અધ્વર્યુ
મંગળ ધ્ર. ખોખરા મહેમદાવાદ, **અમદાવાદ ૮**

૮૦ જશવંતલાલ સી. શાહ
C/o. ચંદુલાલ ડી. શાહ, મોટીપોળ, લુણસાવાડા
અમદાવાદ

૮૭ લક્ષ્મીશંકર ગિરજાશંકર ત્રિવેદી
શાહપુર, ગરનાળાની પોળ, **અમદાવાદ**

૯૦ હે આ.-રે. કે. પારેખ તથા મહેતા આર
સી. વિદ્યાલય, **અમરેલી** (સૌરાષ્ટ્ર)

૯૬ પ્રભુદાસ બાલુભાઇ પટવારી
૬. પ્રીતમનગર, **અમદાવાદ**

૧૦૧ ગ્રંથપાલઃ—ગ્રી. ન. વિદ્યાવિહાર
આંબાવાડી એલિસબ્રિજ, **અમદાવાદ**

૧૦૩ હર્ષદરાય અ. શોધન
પંચવટી, એલિસબ્રિજ, **અમદાવાદ**

૧૩૫ પ્રિન્સિપાલ-પ્રોપ્રાયટરી હાઇસ્કૂલ
કાંકરીઆ રોડ, **અમદાવાદ**

૧૩૬ હિમ્મતલાલ દ. ભટ્ટ
સર્વોત્કૃષ્ટ જ્યોતિષ કાર્યાલય
ગાંધીરોડ. કોઠારીપોળ સામે. **અમદાવાદ**

૧૪૩ અજિતકુમાર રમણલાલ ચોકસી
ઘાંચીની પોળ, માણેકચોક. **અમદાવાદ** ૧

૧૪૪ બાપુભાઇ દેસાઇભાઇ પટેલ, બી. એ. બી. ૪
બોર્ડિંગ બિલ્ડિંગ, **મણિનગર** (અમદાવાદ

૧૫૨ ડૉક્ટર પી. સી. પટેલ. એમ. બી. બી. એસ.
આરામ. ચરોતર પટેલ સોસાયટી,
મણિનગર (અમદાવાદ)

૧૫૬ ડાકર્સ હાઇસ્કૂલ,
એલિસબ્રિજ, અમદાવાદ.

૧૬૨ મગનલાલ પ્રભુદાસ પટેલ
ઘ. નં. ૧૫૦૬, સિદ્ધિની પોળ. રાયપુર
વડવાળી ગેટ આગળ, અમદાવાદ.

૧૬૩ ડૉક્ટર ય. શુ. નાયક. એમ. એસ. પી. એચ. ડી.
ગુજરાત કૉલેજ, અમદાવાદ.

૧૬૮ દામુભાઈ છગનલાલ શુકલ
નવચેતન હાઇસ્કૂલ. સરખેજ રોડ, અમદાવાદ.

૧૬૯ ગુલાબરાય ફૂલશંકર ગંડોડી
C/o એન. એમ. ઢેબર
૧૩૨૦. હવેલીની પોળ, રાયપુર, અમદાવાદ.

૨૧૦ વ્યવસ્થાપક—પ્રભાત પ્રોસેસ સ્ટુડીઓ,
કૃષ્ણ સિનેમા પાસે. રીલીફ રોડ, અમદાવાદ.

૨૪૪ પન્યાસ શ્રી ભાનુવિજયજી
દોશીવાડાની પોળ, ડહેલાનો ઉપાશ્રય. અમદાવાદ

૨૪૮ ગૂર્જર ગ્રન્થરત્ન કાર્યાલય
ગાંધી રોડ. અમદાવાદ

૨૫૦ આચાર્ય શ્રી મેઘસૂરીજી
જૈન ઉપાશ્રય, લુણસાવાડા, મોટીપોળ અમદાવાદ

૨૫૨ મનોરભાઈ છોટાભાઈ પટેલ.
અરડી (પેટલાદ થઈને)

અં

૧૩૧ ભવાનીશંકર લ. મહેતા,
હ. મા. મિડલ સ્કૂલ. કચ્છ અંજાર

૧૩૨ અરવિંદ બી. મહેતા
નવાપુરા, કચ્છ અંજાર

૧૩૩ ઉમેશચંદ્ર રામશંકર છાયા
નાગર ફળીઓ, કચ્છ અંજાર

૧૪૭ વ્યવસ્થાપક—જે. એન. પીટીટ લાયબ્રેરી
અંકલેશ્વર (જિ. ભરુચ)

૧૬૭ કૃષ્ણકાન્ત ગોપાલજી દેસાઈ
હંસરાજ મોરારજી પબ્લિક સ્કૂલ.
અંધેરી (મુંબઈ)

૧૯૬ દુર્ગાશંકર દેવશંકર શુક્લ
સ્વામીનારાયણ ચાલ. કચ્છ અંજાર

૨૦૦ મનસુખલાલ ડી. પાઠક,
નાગર ફળીઓ. કચ્છ અંજાર

૨૩૯ જયન્તિલાલ અંબાલાલ પટેલ
પ્રથમવર્ષ. કૉલેજ. અંધેરી

આ

૯ આચાર્ય—
પાયોનિયર હાઇસ્કૂલ, આણંદ

૧૩ મુખ્ય શિક્ષક—
ડી. એ. શાળા. આણંદ

૨૭ ડૉક્ટર સી. સી. શાહ. પી. એચ. ડી.
કૃષિ ગોવિદ્યા ભવન, આણંદ.

૬૦ રમણિકલાલ મનસુખલાલ કપાસી,
ભાટીઆની ધર્મશાળા સામે, **આણંદ**

૬૫ અમીધર જ. ભટ્ટ
C/o ડેપ્યુટી ડિસ્ટ્રિક્ટ કલેક્ટર
મુકામ—**આણંદ વિભાગ** (જિ. ખેડા)

૧૨૨ ગોરધનભાઈ છ. પટેલ
કૃષિગોવિદ્યાભવન, **આણંદ**

૨૨૭ Jaymal Parmar
Sw. 40 Arogyavaram

૨૩૪ નારાયણ ગણેશ પટેલ
પ. કૃષિગોવિદ્યા ભવન, **આણંદ**

૨૩૫ છોટુભાઈ તુળસીભાઈ પટેલ
તુળસી ભુવન, **આણંદ**

૨૪૨ પસાભાઈ શંકરભાઈ પટેલ.
મોટું અડધ – **આણંદ**

૨૫૨ મંત્રી – પુસ્તકાલય અને વાચનાલય
વિઠ્ઠલભાઈ પટેલ મહાવિદ્યાલય
વલ્લભવિદ્યાનગર (આણંદ)

૨૫૩ આચાર્ય ડોલરરાય ર. માંકડ
વલ્લભવિદ્યાનગર. (આણંદ)

૨૫૪ માર્કંડભાઈ પટેલ.
સરકારી વકીલ **આણંદ**

ઇ, ઈ

૧૦૫ Krishnalal K. Shah
Jail Road, Indore

ઉ, ઊ

૧૧ મુખ્ય શિક્ષક—
લો. બો. શાળા, **ઉત્તરસંડા**

૧૮ મુખ્ય શિક્ષક—
લો. બો. શાળા, ઉમરેઠ

૬૨ ડૉ. શિવપ્રસાદ કે. ત્રિવેદી, એલ સી. પી. એસ.
ત્રિવેદી પોળ, ઉમરેઠ

એ, ઓ, આં

૨૫ નટવરલાલ પ્રભુલાલ બુચ એમ. એ.
ગ્રામદક્ષિણામૂર્તિ, **આંબલા** (સૌરાષ્ટ્ર)

૫૧ લક્ષ્મીનાથ ટી. પુરોહિત
અમૃત ભુવન. **ઓડ** (આણંદ થઈને)

૨૩૧ ડાહ્યાલાલ મનસુખરામ જોષી
ખોડીઆ સમડા પાસે, ઓડ (આણંદ થઈને)

૧૬૬ આચાર્ય—
ઓડ અંગ્રેજી હાઈસ્કૂલ, ઓડ (આણંદ થઈને)

ક

૧૫ મુખ્ય શિક્ષક—
લો. બો. શાળા. **કપડવંજ**

૧૯ મુખ્ય શિક્ષક—
લો. બો. શાળા. **કરમસદ**

૨૪ નરેન્દ્ર હ. મહેતા
કોંજળી (મહુવા થઈ, સૌરાષ્ટ્ર)

૨૮ Pravinchandra L. Raval
29 Pollock St. Calcutta

૫૦ આચાર્ય—શેઠ મ. ર. હાઇસ્કૂલ
કઠલાલ

૫૯ આચાર્ય—સરદાર વલ્લભભાઇ પટેલ હાઇસ્કૂલ
કરમસદ

૨૦૮ Jaysukhlal P. Shah B. A. L. L. M.
23 Sir Hari Ram Goenka St.
P. O. Bara Bazar. **Calcutta 7**

૨૨૮ Maganlal Dharamshi
13 Narayan Prasad Lane
Calcutta 7.

૨૩૩ આચાર્ય—સર્વ વિદ્યાલય હાઇસ્કૂલ
કડી (ઉ. ગુ.)

ખ

૨૦ મુખ્ય શિક્ષક.
લો. ઓ. શાળા **ખેડા**

૪૭ હિમ્મતલાલ ઇ. દાળીઆ, બી. એ.
ઊંચી શેરી, **ખંભાત**

૪૮ ભાનુબેન રતિલાલ પટેલ
C/o. છોટાલાલ નાનાલાલ ઝવેરી
હરમાનની પોળ, **ખંભાત**

૭૪ છગનલાલ ફૂલાભાઈ સાડીવાળા
પીકનો સોનીવાડો, **ખંભાત**

૭૫ બાપૂલાલ હરગોવિંદદાસ પટેલ
ભેંસતવાડો, **ખંભાત**

૭૬ રસિકલાલ મગનલાલ ઝવેરી
હરમાનની પોળ, **ખંભાત**

૭૭ રતિલાલ બાપૂલાલ શાહ
કડીઆ પોળ, **ખંભાત**

૮૧ મંત્રી, ત્રિપુરા કાર્યાલય
ખારાઘોડા (વિરમગામ થઈને)

૧૨૪ પરસોતમદાસ મથુરાંદાસ પરીખ
કડીઆપોળ, **ખંભાત**

૧૩૭ જયાનંદ જયરામ પાઠક
C/o. પાઠક સ્ટોર્સ, **ખાંભા** (ચલાલા થઈને)

૧૯૫ ચીમનલાલ દ્વારકાંદાસ ભગત
કડીઆ પોળ, **ખંભાત**

ગ

૨૨ સુકન્યાબેન રવિશંકર પંડ્યા
C/o ડૉ. રવિશંકર કે. પંડ્યા
સ્ટેશન પ્લોટ, **ગોંડલ** (સૌરાષ્ટ્ર)

૪૦ Ambalal Shivabhai Patel
H. M. Gujarati Rastriya Shala
Gondia (C. P.)

૪૧ સોમાભાઇ દાજીભાઇ પટેલ
નૂતન ગ્રામવિદ્યાલય, **ગંભીરા**

૮૨ કૃષ્ણકુમાર પ્રા. જોષી
મહાદેવવાડી, **ગોંડલ** (સૌરાષ્ટ્ર)

ચ

૫ મહંતશ્રી બાલકૃષ્ણદાસ આણંદરામ
મુ. **ચંદવાણા** (પો. શીલ, માંગરોળ થઈને)

૩૮ Vrijmohan M. Shah
48, Chintaman Bari Road
Chinchan (Dt. Thana)

૧૧૪ મગનભાઇ ખુશાલભાઇ પટેલ
હે. મા. અંગ્રેજી સ્કૂલ, **ચાંગા**

१२५ दिनकरराय केशवलाल वैद्य
ચુડા (ઝાલાવાડ, સૌરાષ્ટ્ર)

१८९ ઉમેદભાઇ ભાઇલાલભાઇ પટેલ
નવાઘર, ચાંગા (વડતાલ થઇને)

२०४ મંત્રી ચલાલા સાર્વજનિક પુસ્તકાલય
ચલાલા (સૌરાષ્ટ્ર)

જ

३० ગૃહપતિ– શ્રી ઔદિચ્ય બ્રાહ્મણ બોર્ડિંગ
શારદાનિકેતન. શાહપુરગેટ, જુનાગઢ

१४५ આચાર્ય – એમ. પી. પંડ્યા હાઇસ્કૂલ
જેતલપુર (જિ. અમદાવાદ)

२०२ હીરાલાલ ચોકસી
શ્રી માતાજી મંદિર. જુના-ડીસા

२११ ચીમનભાઇ ડાહ્યાભાઇ દેસાઇ
C/o લોકલફંડ ઓવરસીયર, જંબુસર

ઠ

१४ મુખ્ય શિક્ષક
લો. બો. શાળા. ઠાસરા

ડ

१०२ આચાર્ય—
સંસ્થાન હાઇસ્કૂલ. ડાકોર

१४२ ત્રંબકલાલ વિક્રમપ્રસાદ પટેલ
બટાટાના વહેપારી. ડીસા (ઉ. ગુ.)

ત

१७१ રમણલાલ ભાઇશંકર પંચોળી
ઠે. બજારમાં તિલકવાડા (ચાંદોદ થઇને)

१७८ નટવરલાલ મોહનલાલ શાહ
ઠે. બજારમાં તિલકવાડા (ચાંદોદ થઇને)

દ

६१ મંત્રીશ્રી—
ભીલસેવામંડળ-દાહોદ (જિ. પંચમહાલ)

९५ ઇન્દ્રવદન દ. ત્રિવેદી, બી.એ.એલ.એલ બી.
દાંતા ભવાનગઢ (દાંતા રાજ્ય)

१३८ મોહનલાલ હરિલાલ માંકડ
મેડિકલ ઓફિસર સ્ટેટ દવાખાનું દેલવાડા
(ઉના થઇને. જુનાગઢ રાજ્ય.)

२२५ Dhiroobhai Boal.
Post Box 239 Dar-es-Salam
(B E.Africa)

२४७ ચંદુભાઇ ડાહ્યાભાઈ પટેલ
દોલતગંજ બજાર. દાહોદ (બી.બી રેલ્વે)

ધ્ર

६ મગનલાલ પોપટલાલ શાહ
ગ્રીનચોક, ધ્રાંગધ્રા

११९ કેશવલાલ કે. પટેલ
ખીજડા શેરી. ધોરાજી (સૌરાષ્ટ્ર)

१२० નાગજી કેસર ભટ્ટ
C/o શ્રી વિજય સ્ટોર્સ, બળદેવજીના
મંદિર પાસે ધ્રાંગધ્રા (સૌરાષ્ટ્ર)

ન

८ આચાર્ય—
વિ. ક. વિદ્યાલય નડીઆદ

४३ ભુલાભાઇ સોમાભાઇ પટેલ બી. એસ. સી.
જે. એન્ડ જે. કોલેજ ઓફ સાયંસ. નડીઆદ

५७ શંકરલાલ રતિલાલ શાહ
વિ. ક. વિદ્યાલય નડીઆદ

૭૩ રાવજીભાઇ મૂ. પટેલ भगवान सोहं
લખાવાડ, **નડીઆદ**

૮૪ વેણીલાલ મિસ્ત્રી
C/o પરસોતમદાસ વિઠ્ઠલદાસ
રણછોડજી મહોલ્લો, **નવસારી**

૮૫ ઠાકોરભાઇ ગાંધી
C/o લાલભાઇ મકનજી ગાંધી
બજારગેટ પાસે, **નવસારી**

૮૬ ચન્દ્રકાન્ત ફૂલચંદ શાહ
ડુમરાલ બજાર **નડીઆદ**

૯૪ સંચાલક
હિન્દુ અનાથાશ્રમ **નડીઆદ**

૧૧૧ વ્યવસ્થાપક—સ્વદેશી વસ્તુ ભંડાર
ગોલવડ ગેટ **નવસારી**

૧૧૨ પટેલ ચુનીલાલ મૂળજીભાઇ
સંતરામ કો. હા. સોસાયટી **નડીઆદ**

૧૭૧ શ્રી નરહરિપ્રસાદ કૃ. વ્યાસ
C/o સી. સી. મહાજનની કંપની **નડીઆદ**

૨૩૬ ગોરધનભાઇ નાનાલાલ શાહ
લોખંડના વહેપારી. અમદાવાદી બજાર **નડીઆદ**

૨૩૭ પ્રિન્સિપાલ—
ન્યૂ ઈંગ્લિશ સ્કૂલ **નડીઆદ**

પ

૧ શ્રી રાજાભાઇ બેરાજભાઇ લાદીવાલા
બી. એ. એલ. એલ. બી.
ભોજેશ્વર પ્લોટ **પોરબંદર**

૨૧ આચાર્ય
ભાવસિંહજી હાઇસ્કૂલ **પોરબંદર**

૪૪ रामचंद्र शं. दीक्षित
टिळकवाडी २५३/५ सदाशिव **पूणें-२**

૫૨ Chhotabhai Motibhai Patel
13 Koregon Park **Poona** 1

૮૮ સાંકળેશ્વર છભાઇ વ્યાસ
હે. મા. ગુજરાતી શાળા નં. ૩ **પાટણ**

૯૮ Natverlal V. Sanghavi
186 Shivaji Nagar, **Poona** 5

૧૦૮ મંત્રી— સેવા સંઘ **પાલણપુર** (ઉ. ગુ.)

૧૧૮ આચાર્ય—શેઠ છ. સી. હાઇસ્કૂલ
પીલવઇ (વડોદરા રાજ્ય)

૧૩૪ આચાર્ય—નવી અંગ્રેજી શાળા
પીજ (નડીઆદ થઇને)

૧૯૦ Prabhu Mo. Raval
Pachora (East Khandesh)

૨૦૯ નિયામક—મુક્તિકમલ જૈન મોહન જ્ઞાનમંદિર
ઠે. જૈન સાહિત્ય મંદિર **પાલીતાણા**

૨૪૬ રમણભાઇ નાથાભાઇ પટેલ
વડવાળી ખડકી **પલાણા** (વડોદરા રાજ્ય)

બ

૧૨ મુખ્ય શિક્ષક
લો. બો. શાળા, **બોરસદ**

૨૦૬ મંત્રી—સાર્વજનિક પુસ્તકાલય
બાકરોલ (તા. પેટલાદ)

ભ

૩૪ કિશોરકાંત ભુજંગીલાલ મહેતા
સ્ટેશન રોડ પોસ્ટ ઓફિસ, **ભાવનગર**

૫૬ મોતીલાલ હરગોવિંદદાસ વીણ એડવોકેટ
આચારવાડ, ભરૂચ

૬૭ આચાર્ય–જી. આર. ભગત સ્કૂલ
ભાદરવા (વાસદ થઇને)

૬૯ લીલાધર રૂપાણી
પ્લોટ નં. ૨૧૨૫. તખ્તેશ્વર પ્લોટ ભાવનગર

૧૪૧ મગનલાલ હરગોવિંદજી સોની
સરસ્વતી સદન, બાલમંદિર, કચ્છભુજ

૨૨૪ આચાર્ય–
કન્યા વિદ્યાલય, ભાદરણ

૨૪૫ લાલજી પી. રતનાણી.
મોટી પોશાળ શેરી. ડાંડાબજાર કચ્છભુજ

૨૦૧ ચંદુબેન ભટ્ટ
C/o. સ્ટેટ એન્જિનિયર, ભાવનગર

મ

૪ હર્ષદરાય પી. વોરા
ડી/૧૨ સિક્કાનગર, ખેતવાડી મેઇન રોડ,
મુંબઇ, ૪

૭ વિજયશંકર એમ. ત્રિવેદી
લુહાર ચકલા, કચ્છ **માંડવી**

૧૦ મધુકર એમ. મહેતા
C/o. તાતા કેમિકલ્સ લિ. **મીઠાપુર** (સૌરાષ્ટ્ર)

૧૬ મુખ્ય શિક્ષક
લો. બો. શાળા **મહેમદાવાદ**

૧૭ મુખ્ય શિક્ષક
લો.બો. શાળા માતર

૨૩ રામભાઇ ભાઇલાલભાઇ બીન રવાભાઇ પટેલ
રોકડીઆ હનુમાનનો ઢાળ, મહુધા

૨૯ ડાહ્યાભાઈ લ. પટેલ, બી. ઇ.
C/o. હરિભાઇ પટેલ, R. R. D. VIII
ભટ્ટ હોસ્ટેલ, ગ્રાન્ટ મેડિકલ કોલેજ, મુંબઇ ૮

૩૧ શ્રી જમનાદાસ ખુશાલદાસ ગાંધી
૬૦૧, ઇ. વિન્સેન્ટ રોડ.
માટુંગા, મુંબઇ, ૧૪

૬૩ ચંદનબેન ઝવેરી ખંભાતવાળા
શારદાસદન, કેંચબ્રિજ, ચોપાટી પાસે, મુંબઇ

૭૨ શેઠજી ચુનીલાલ ગિરધરલાલ
શાંતિસદન, મરવા રોડ. મગાડ (મુંબઇ)

૭૯ સૂર્યકાન્ત છગનલાલ દત્તા
C/o. ડાકરસી અમરશી એન્ડ કાં.
૪૧૪, બજાર રોડ. વાંદરા, મુંબઈ ૨૦

૯૭ ભોગીલાલ કે. પટેલ,
૧૪૬, અમૃતવાડી, ગિરગામ, મુંબઇ ૪

૯૯ સુમનબેન આર. ઝવેરી
ટોપ ફ્લોર, સુમન હાઉસ, ચોપાટી સી. ફેઇસ
મુંબઇ ૭

૧૦૦ વ્રજલાલ જે. બોલે
સુંદર વન, ઘોડબંદર રોડ, વિલેપાર્લે, મુંબઇ

૧૧૩ વકીલ સરયૂબેન રતિલાલ
દેવી ભુવન, મથુરદાસ રોડ, **કાંદીવલી** (મુંબઇ ૩૬)

૧૧૬ છોટાલાલ જે બોલે
C/o. સી. બોલે એન્ડ કું.
નાગદેવી ક્રોસ લેઇન, મુંબઇ ૩

૧૨૨ અમૃતલાલ પરીખ, એમ. એ. બી. ટી.
ન્યૂ ઇરા સ્કૂલ, મુંબઈ ૭

૧૨૬ દેવશીભાઈ હીરજી બોના
જન્મભૂમિ પંચાંગ કાર્યાલય
૧૩૮ મેડોઝ સ્ટ્રીટ ફોર્ટ મુંબઇ ૧

૧૨૭ અમૃતલાલ લક્ષ્મીચંદ શાહ
જન્મભૂમિ પંચાંગ કાર્યાલય
૧૩૮ મેડોઝ સ્ટ્રીટ, ફોર્ટ મુંબઈ ૧

૧૨૯ ગુણવંતરાય લીલાધર વ્યાસ
C/o શ્રી કૃષ્ણરામ વહાલજી ભટ્ટ
ઠે. નારણજી શામજીનો માળો
૯૫ કાંવલ સ્ટ્રીટ મુંબઇ ૨

૧૪૦ દયાશંકર શ્યામજી જાની
સ્ટેટ એન્જિનિયર
ઠે. શાકમાર્કિટ સામે, માણાવદર (સૌરાષ્ટ્ર)

૧૪૯ અંબેલાલ ૨. નાયક
C/o એલેક્ટ્રિક ડિસ્ટ્રિબ્યુટર્સ લિ.
૧૧૩ પ્રિન્સેસ સ્ટ્રીટ મુંબઇ ૨

૧૫૬ V. B. Vakde
સ્પેશિયલ જ્યુડિશિયલ ઓફિસર
મહેસાણા પ્રાન્ત મહેસાણા

૧૫૭ લલ્લુભાઇ મકનજી પટેલ
પો. સરભાણ (જિ. સુરત)

૧૫૮ રમણલાલ એમ. જોષી
સેન્ટ્રલ બેંક ઓફ ઇન્ડિયા
અબ્દુલ રહેમાન સ્ટ્રીટ, મુંબઇ

૧૬૫ ડોક્ટર પ્રભાકર અમૃતલાલ દેસાઇ
જૂનોસોર બંગલો, ટાગોર રોડ,
સાન્તાક્રુઝ, મુંબઈ

૧૭૩ હરિલાલ દેવચંદ ઝવેરી
૧૪૮, મુમાદેવી રોડ, મુંબઈ ૨

૧૭૪ ઉત્સવલાલ બાલકૃષ્ણ પૌરાણિક
મોટામંદિર પાછળ, મોડાસા (જિ. અમદાવાદ)

૧૭૫ નાગરદાસ પ્ર. પટેલ
બાલવિનોદ કાર્યાલય,
૧૪૯ પ્રિન્સેસ સ્ટ્રીટ મુંબઇ ૨

૧૮૦ દલાલ હેમેન્દ્રલાલ વ્રજગોવિંદદાસ
નં. ૮, ગોકુળ ગલી
દાદી શેઠ અગિયારી લેઇન, મુંબઈ ૨

૧૮૧ G. S. Wagle
ઇસ્ટ ઇન્ડિયા કોટન એસો. બિલ્ડિંગ, મુંબઈ ૨

૧૮૨ પુષ્પાબેન રમણલાલ વકીલ, બી. એ.
બી. ૫. સોનાવાલા બિલ્ડિંગ નં. ૧, તારદેવ
મુંબઇ ૭

૧૮૩ લક્ષ્મીપ્રસાદ દામોદર જ્યોતિષી
૩૧૩, કાલબાદેવી રોડ,
સ્વદેશી માર્કિટ સામે, મુંબઇ ૨

૧૮૪ વસંતલાલ ટી. પંડ્યા
૩૧ ફૂલગલી ભૂલેશ્વર મુંબઇ ૨

૧૮૮ મંત્રીશ્રી જયેન્દ્રકુંવરબા પુસ્તકાલય
સોજીત્રા (આણંદ થઈને)

૧૯૧ શ્રી. જયેન્દ્રકુમાર કે. શાહ
૧૩૩ અ નાથાલાલ ભુવન
વિઠ્ઠલભાઈ પટેલ રોડ, મુંબઈ ૪

૧૯૨ હરગોવિન્દદાસ રામજી શાહ
બોરાગલી મુંબઇ ૯

૧૯૩ રમણલાલ ન. વકીલ એમ. એ.
પ્રિન્સિપાલ શ્રી મોડર્ન સ્કૂલ
સિક્કાનગર, મુંબઈ ૪

૧૯૪ કાન્તિલાલ છોટાલાલ મહેતા
રામચંદ્ર મેન્શન, સેન્ડહર્સ્ટ રોડ મુંબઇ ૪

૧૯૭ શંકરભાઇ એમ. પટેલ. એમ. એસ. સી.
૨. આઇ. વી. પટેલના મકાનમાં
ગોરેગાંવ મલાડ (મુંબઇ)

૧૯૮ રાવજીભાઇ બી. પટેલ બી. એસ. સી.
૩. આઇ. વી. પટેલના મકાનમાં
ગોરેગાંવ મલાડ (મુંબઇ)

૧૯૯ સૂર્યકાન્ત શિવશંકર ત્રિવેદી ઇડરવાળા
છોતેરની વાડી ઠાકુરદ્વાર રોડ મુંબઇ ૨

૨૦૫ નવનીતલાલ શાહ
C/o હંસરાજભાઈ અમરશી શાહ
કાપડ બજાર કચ્છ માંડવી

૨૦૭ પ્રાણુલાલ ચુનીલાલ શાહ
નેમીનાથ બિલ્ડિંગ
ઇબ્રાહીમ ર. રોડ પાયધુની મુંબઇ ૩

૨૧૩ ડાહ્યાભાઇ સી. અમીન
અમીન નર્સરી મુંબઇ ૭

૨૧૪ નવનીતલાલ શિ પટેલ
C/o હીરાભાઈ આશાભાઇ પટેલ
૬૮, મરીન ડ્રાઇવ મુંબઇ ૧

૨૧૫ સુરેશ હીરાભાઇ પટેલ
૬૮ મરીન ડ્રાઇવ મુંબઇ ૧

૨૧૬ બિપીન હાથી
૧લે માળે, ૭૨ મરીનડ્રાઇવ જીવનવિહાર મુંબઇ ૧

૨૧૭ સેવંતીલાલ પારેખ
૭૨, મરીનડ્રાઇવ જીવનવિહાર મુંબઈ ૧

૨૧૮ પુષ્પાબેન ચુનીભાઇ પટેલ
C/o ચુનીભાઇ જે. પટેલ
૫, મારવાડીના બંગલા ટાગોરરોડ, સાન્તાક્રુઝ (મુંબઇ)

૨૧૯ શશિકાન્ત માણેકલાલ શાહ
જડાવભુવન, ડો. વિલ્સન સ્ટ્રીટ, મુંબઇ ૪

૨૨૦ નટુભાઇ ડાહ્યાભાઇ પટેલ
સોનાવાલા બિલ્ડિંગ નં. ૮, તારદેવ, મુંબઇ

૨૨૧ સુરેશભાઇ કહલભાઇ વકીલ
C/o. કે. વી. વકીલ
૧૧૪, ચર્ચગેટ રેકલેમેશન, મુંબઇ

૨૨૩ કે. જી. દેસાઇ
C/o. John Ree & Co.
3, Sion Road, મુંબઇ ૧૯

૨૨૬ ગિરધરલાલ ફાટક
મરીનવિલા, ૧૪ મોરસ્તો, ખાર મુંબઇ

૨૩૮ ચાંપસિંહ વિજયપાળ
નાનાભાડીઆ કચ્છમાંડવી

૨૪૧ વાસુદેવ પટેલ.
C/o એમ. ચુનીભાઇ પટેલની કું.
૧૦-૧૨ ડો. વિલ્સન સ્ટ્રીટ. મુંબઇ. ૪

૨૪૩ અંબાલાલ એમ. પરીખ
C/o એમ્પાયર એક્સપોર્ટિંગ હાઉસ
સામથાવા ચેમ્બર, સર ફિ. મ. રોડ મુંબઇ. ૧

૨

૪૯ ડોકટર જે. એમ. ચાવડા
એમ. બી. બી. એસ.
પ્રહલાદ રોડ, રાજકોટ

૬૮ શાહ શાંતિલાલ મણિલાલ
ગોલાણીના ડેલામાં, **રાણપુર** (સૌરાષ્ટ્ર)

૧૧૭ ફુલછાબ કાર્યાલય
રાણપુર (સૌરાષ્ટ્ર)

૧૩૯ ચંદુભાઇ પી. અનડા
C/o મેસર્સ આર. પી. બ્રધર્સ
સર લાખાજીરાજ રોડ, **રાજકોટ**

૧૫૧ એમ. એસ. ખોરખેતરીઆ
ધર્મેન્દ્ર રોડ, શાક બજાર પાસે
રાજકોટ પરા, **રાજકોટ**

૧૬૧ જમનાદાસ ધારશીભાઇ
નાગરવાડા, **રાજકોટ**

૧૭૦ દરબાર સાહેબ
જાની બિલ્ડિંગ **રાજકોટ**

૨૩૬ સ્વામી દિગંબરજી
કૈવલ્ય ધામ. ગોંડળ રોડ, **રાજકોટ**

લ

૬૨ મિસ્ત્રી ભીમજીભાઇ લખમણભાઇ
ધી મહારાજા સોલ્ટ વર્કસ.
લવણપુર (મોરબી થઇને)

૧૨૧ દયારામ મૂળદાસ રામાવત
મુ. **લક્ષ્મીવાસ** (પો. વવાણીઆ, મોરબી થઇને)

૨૪૦ ભાઇલાલભાઇ વિઠ્ઠલભાઇ પટેલ.
લીંગસ્થળી (મિયાગામ કારવણ થઇ)

વ

૨ સેવાસંઘ કાર્યાલય
વઢવાણ શહેર (સૌરાષ્ટ્ર)

૩૩ ડાહ્યાભાઇ ચતુરભાઇ પટેલ
મુ. **વરસોલા** (મહેમદાવાદ થઇ)

૩૬ ત્રિભોવન આશારામ ઉપાધ્યાય
ત્રિભુવનાશ્રમ. **વરણામા** (બી. બી. રેલ્વે)

૩૭ જયસુખલાલ સુનીલાલ ગાંધી
C/o શંકરલાલ ગાંધી **વરવાળા** (સૌરાષ્ટ્ર)

૩૯ છગનલાલ મણિલાલ શાહ
સવચંદ જેઠાભાઇ બિલ્ડિંગ
દાળપુરા. **વઢવાણ શહેર**

૫૫ હરિભાઇ રાયજીભાઇ દેસાઇ
પ્રતાપગંજ **વડોદરા રેસિડન્સી**

૬૪ માનચંદ કુબેરદાસ પટેલ
ઠે. બજારરોડ કુબેરભુવન. **વિલેપારલે વેસ્ટ**

૬૬ પ્રિન્સિપાલ. ટ્રેનિંગ કોલેજ ફોર વીમેન
સુરસાગર ઉપર. **વડોદરા**

૭૦ આચાર્ય નૂતન સર્વ વિદ્યાલય
વિસનગર (ઉ. ગુ.)

૭૧ ખેમચંદભાઇ ગંગારામ. પંડયા. બી. એસ. સી.
ઠે. જાનીવાડો, **વિસનગર** (ઉ. ગુ.)

૭૮ જશવંતરાય ગોવર્ધનરામ ભટ્ટ
મરજાદી મંદિર પાસે, **વિરસદ**

૯૩ જેઠાભાઇ મોતીભાઇ પટેલ
પ્રતાપગંજ, **વડોદરા રેસિડન્સી**

૧૦૬ ડોકટર પી. જે. ભટ્ટ
મેડિકલ ઓફિસર, **વરસડા** (પો. તારાપુર)

૧૦૭ ડૉ. સી. એમ. મહેતા
એમ. એસ. સી. પી. એચ. ડી.
વડીવાડી રાવપુરા, ટાવર પાસે, વડોદરા

૧૦૯ રમેશ સી. વ્યાસ
વૈદ્યનો ઉતારો, વઢવાણ કેમ્પ

૧૧૦ કનૈયાલાલ છોટાલાલ ભટ્ટ
મેનેજર, રાજલક્ષ્મી ટોકીઝ
સિદ્ધનાથ રોડ, વડોદરા

૧૧૫ દલપતરામ કાળીદાસ પંચોળી
શેઠશ્રી ભુદરજી વિઘારામના મકાનમાં
વઢવાણ કેમ્પ

૧૨૮ આચાર્ય
શ્રી વસનદાસ હાઇસ્કૂલ વિરસદ

૧૩૦ ડૉ. સુરજમલ દ. પારેખ
સોનીવાડ, વલસાડ

૧૪૬ સેક્રેટરી–કૉલેજ રીડિંગરૂમ
બરોડા કૉલેજ, વડોદરા

૧૫૦ નાનચંદ જશરાજ વખારીઆ
રિટાયર્ડ હેડમાસ્તર વેરાવળ (સૌરાષ્ટ્ર)

૧૫૪ હરિભાઈ ત્રિકમદાસ પટેલ
C/o પા. મૂળજીભાઇ ત્રિકમદાસ
કબીર ચોરા પુસ્તકાલય
મુ. વસરાલ (તા. દક્ષિણ દસક્રોઇ)

૧૫૫ જા. અ. રાવળ
ડેપ્યુટી એજ્યુકેશનલ ઇન્સ્પેક્ટર
વીજાપુર (ઉ. ગુ)

૧૫૯ કાન્તિભાઇ ગોવિંદભાઇ પટેલ
શ્રી. પ્રતાપ હાઇસ્કૂલ સયાજીગંજ વડોદરા

૧૬૪ રતિલાલ ચુનીલાલ શેલત
પન્નાવિહાર માલવીય રોડ વિલેપારલે મુંબઈ

૧૭૨ શંકરભાઇ સોમાભાઇ પટેલ
નિઝામપરા ભૂતડીનો ઝાંપો વડોદરા

૧૭૭ જગદીશભાઇ નાગજીભાઇ પટેલ
બંગલો નં. ૫, અલકાપુરી, વડોદરા

૧૭૯ વ્યવસ્થાપક–સ્વરાજ્ય આશ્રમ
વેડછી (પો. વાલોડ, જિ. સુરત)

૧૮૫ સુરેન્દ્રરાય ર. ઠાકોર, બી. એ.
નરસિંહાચાર્યનું મંદિર, ભૂતડીનો ઝાંપો, વડોદરા

૧૮૯ કેશુભાઇ ત્રિ. ભટ્ટ, બી. એ. બી. ટી.
હે. મા. વડીવાડી ઇંગ્લિશ સ્કૂલ
ઘેળી કુઇ, બાજવાડા, વડોદરા

૨૨૯ રણછોડરાય સાકરલાલ ઠાકોર
ચિંતામણિ શેરી, સુલતાનપરા, વડોદરા

૨૩૦ કેશવલાલ દેવશંકર ભટ્ટ, બી. એ.
ઇલેક્ટ્રિક કૉલોની, વડોદરા

૨૪૯ મુનિશ્રી પુણ્યવિજયજી
ઘડિયાળીપોળ નાનીશેરી જૈન ઉપાશ્રય વડોદરા

સ

૪૨ અંબાલાલ શિવરામ વ્યાસ, ઓનરરી મેજિસ્ટ્રેટ
સરસવણી (તા. મહેમદાવાદ)

૪૫ લાભશંકર શામળદાસ જોષી
અધ્યાપન મંદિર (ગ્રામ દક્ષિણામૂર્તિ)
સોનગઢ (સૌરાષ્ટ્ર)

૫૩ આચાર્ય,
વ. એ. હાઇસ્કૂલ, સુણાવ

૮૩ પુરૂષોત્તમદાસ મ. ધોળકિયા
C/o. મહાસુગંધી સ્નફ વર્કસ
સિહોર (સૌરાષ્ટ્ર)

૯૨ નરોત્તમભાઇ ડાહ્યાભાઇ પટેલ
પાટીદાર વિદ્યાર્થી આશ્રમ, નાનપુરા, સૂરત

૧૦૪ ડોક્ટર પ્રવીણચંદ્ર ઉમેદરાય ભટ્ટ
સાંઢેલી (તા. ડાસરા)

૧૪૮ મુનિશ્રી લક્ષ્મીચંદજી
C/o. મહાવીર ચરિત્ર રત્નાવલી
સોનગઢ (સૌરાષ્ટ્ર)

૧૬૦ તારકસ ગોવિંદભાઇ દુલ્લભભાઇ
બલેમંડી, મોટી શેરી, સૂરત

૧૮૭ રાયચંદ નગીનદાસ
ગોપીપુરા. સૂરત

૨૧૨ મંત્રી—શ્રી સયાજી શ્વેતામ્બર સાર્વજનિક
પુસ્તકાલય: સિનોર (મિયાગામ થઇ)

૨૩૨ રાવજીભાઈ કહાનજીભાઈ અમીન.
મંત્રી—સાર્વજનિક કેળવણી મંડળ
સિનોર (મિયાગામ થઇ)

૧૨૩ પારેખ કલ્યાણદાસ કિસનદાસ
નિશાળ ચકલો. સિદ્ધપુર

હ

૮૯ પ્રભાશંકર હરિરામ દવે.
નૃસિંહભુવન સલાટફળી. હળવદ (સૌરાષ્ટ્ર)

મરાઠી ભાષામાં અતિ લોકપ્રિય થએલા ગ્રન્થની આ નવી આવૃત્તિ અનેક સુધારાવધારા વાળી છે. વિદ્યાવ્યાસંગી મહારાષ્ટ્રી લોકોએ આ પુસ્તકની નવી આવૃત્તિનો પ્રસંગ ઉજવ્યો હતો એ બીના ખૂબ નોંધપાત્ર છે.

મંડળના સમાચાર

મંડળ અને સભ્યો.

મંડળના સભ્યો અને આકાશગંગાના ગ્રાહકોને વિનંતી કરવામાં આવી હતી કે આકાશગંગાનો બીજા વર્ષનો છેલ્લો અંક વી પી. થી મોકલવામાં આવશે જે તેઓ છોડાવી લેવાની કૃપા કરે. અમને જણાવતાં આનંદ થાય છે કે થોડા અપવાદ સિવાય મોટા ભાગના સભ્યો અને ગ્રાહકોએ વી. પી. છોડાવી લીધાં છે. જે ભાઈઓનો સભ્ય યા ગ્રાહક રહેવા માગતાં ન હતાં તેમણે પોતાની એ પ્રકારની અનિચ્છા બતાવી અમને આભારી કર્યા છે. આ નોંધ લખાય છે ત્યારે સભ્યો અને ગ્રાહકોની કુલ સખ્યા ૨૫૦ની થઇ છે. ગઇ સાલે એ સંખ્યા ૩૦૦ જેટલી હતી. આશા છે કે વર્ષ આખર સુધીમાં બીજા થોડા નવા સભ્ય અને ગ્રાહકો મળી રહેશે.

મંડળ સાથે સહકાર ચાલુ રાખનાર સૌ ભાઇબહેનોનો અમે અહીં આભાર માનીએ છીએ.

મંડળની સ્થિતિ અને આજીવન સભ્ય

મંડળની આર્થિક સ્થિતિ સારી નથી એ કારણે ગયા વર્ષે સભ્યોને આપવા ધારેલું પુસ્તક છાપીને પ્રકટ કરી શકાયું નથી. આ વિષે પાંચમા અંકમાં (વર્ષ - ૨) લખવામાં આવ્યું છે. એ નોંધ વાંચીને એક ભાઇ શ્રી ડોકટર છોટાલાલ કાનજીભાઇ વૈદે નીચે મુજબ પત્ર લખ્યો છે.

'આપે આકાશગંગાના પાંચમા અંકમાં લવાજમ માટે લખેલ છે. જોકે મારા પૈસા ત્યાં મંડળમાં જમા છે, છતાં હું આજરોજ મારા આજીવન સભ્ય તરીકેની ફીના રૂા. ૧૦૧-૪-૦નો બરોડા બેન્કનો ચેક મોકલું છું. રૂપીઆ લઇ મારા નામે તારકમંડળના આજીવન સભ્યના જમા કરશો. બાકી જે મારી રકમ ત્યાં જમા પડી હોય તે ભેટ તરીકે લેશો અને મારી પ્રમાણે બીજાઓ પણ આજીવન સભ્યો થશે તો તારકમંડળને ઘણી મદદ થશે એમ મારૂં માનવું છે.'

મંડળના બીજા સભ્યો આ સંબંધે વિચારશે અને ઘટતું કરવા પ્રબંધ કરશે એવી આશા છે.

શ્રી ડોકટર છોટાલાલને, એમણે કરેલી મદદ માટે ધન્યવાદ.

લિ. મંત્રીઓ. છોટુભાઇ શં. સુથાર, ગોરધનભાઇ શ. પટેલ

નોંધ

ફેરફાર

આ અંકથી આકાશગંગામાં થોડો ફેરફાર કરવામાં આવ્યો છે. પહેલો વધારો આકાશગંગાના દરેક પાને છેક ઉપરના ભાગમાં લેખનું નામ મૂકવાનો છે. બીજો વધારો પ્રત્યક્ષ પંચાંગમાં અમુક પ્રસંગો માટેના સમય ક. મિ. માં આપવાનો છે. દા.ત. અમુક ગ્રહો યા ગ્રહ અને ચંદ્રની યુતિ કયારે થશે વ૦ વિષે સમય નોંધ્યા છે. ત્રીજો ફેરફાર અનંતની જિજ્ઞાસામાં પ્રશ્ન પૂછનારનું નામ કાઢી નાખ્યાનો છે. એ નામ જરૂર પડે ત્યાં નવા પ્રશ્નોના લિષ્ટમાં રાખવાનું ગોઠવ્યું છે.

સરનામાં

આ સાથે તારકમંડળના સભ્ય અને આકાશગંગાના ગ્રાહકોનાં સરનામાં છાપીને મોકલવામાં આવ્યાં છે. એ સરનામાં કક્કાવારી પ્રમાણે ગોઠવ્યાં છે. આનો એક ફાયદો એ થશે કે એકજ ગામ યા શહેરમાં રહેતા મંડળના સભ્યો અને ગ્રાહકો એક બીજાનો પરિચય કરી જ્ઞાન-વિનિમય કરી શકશે. ગયા આખા વર્ષ દરમીઆન કેટલાક ભાઇઓની